

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

2 826 897

01 08866

(51) Int Cl<sup>7</sup> : B 25 J 9/06, B 25 J 13/02

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 04.07.01.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 10.01.03 Bulletin 03/02.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : HPE Société anonyme — FR.

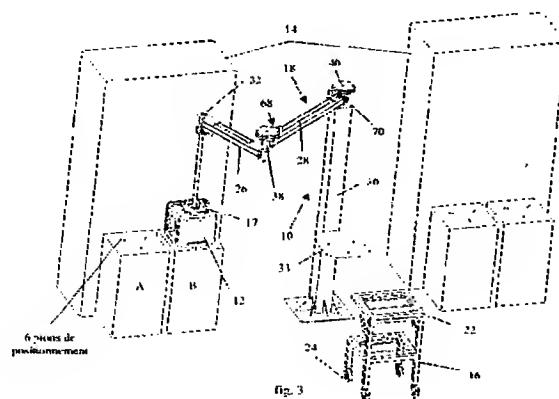
(72) Inventeur(s) : ROCHEZ ANDRE et POIREL HERVE.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET HECKE.

(54) MECANISME DE CHARGEMENT ET DE DECHARGEMENT DE BOITES RENFERMANT DES PLAQUETTES DE MICROELECTRONIQUE POUR LE TRANSFERT DE L'EQUIPEMENT A UN CHARIOT DE TRANSPORT, ET INVERSEMENT.

(57) Un mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte (12) renfermant des substrats de microélectronique, comprend une tête de préhension (17) accouplée mécaniquement à un dispositif cinématique de manœuvre (18) pour le transfert multidirectionnel de la boîte vers un emplacement prédéterminé de pose sur un port de chargement (A, B) d'un équipement (14) ou d'un chariot de transport (16). Le dispositif cinématique de manœuvre (18) est composé d'une paire de bras porteurs (26, 28) montés à pivotement par des articulations (32, 38, 40) entre la tête de préhension (17) et un pied support (30). Chaque articulation (32, 38, 40) est dotée d'un indexeur de position (66, 68, 70) destiné à régler le débattement angulaire des bras porteurs (26, 28). Un actionneur (44) est piloté par un sélecteur (110) de montée et de descente de la tête de préhension (17), le dit sélecteur étant solidaire de la tête de préhension (17) et ayant un interrupteur de montée (112) et un interrupteur de descente (114) commandés alternativement par un déplacement manuel vertical de faible course de ladite tête pour provoquer l'excitation de l'actionneur (44) prenant le relais dans le même sens de déplacement vertical.



FR 2 826 897 - A1



**Mécanisme de chargement et de déchargement de boîtes renfermant des plaquettes de microélectronique pour leur transfert de l'équipement à un chariot de transport, et inversement.**

5

**Domaine technique de l'invention**

10

L'invention est relative à un mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte renfermant des plaquettes de microélectronique, et comprenant une tête de préhension accouplée mécaniquement à un dispositif cinématique de manœuvre pour le transfert multidirectionnel de la boîte vers un emplacement prédéterminé de pose sur un port de chargement d'un équipement ou d'un chariot de transport.

15

Pour le transport des substrats de silicium de 300mm dans un environnement de production, on utilise généralement une boîte de transport standard contenant 25 substrats, et ayant une porte escamotable à ouverture frontale sur la face avant. La masse de la boîte pleine est de l'ordre de 8kg, pour un encombrement de 40cm de côté. Pour charger et décharger les équipements, des concepts de systèmes automatiques ou manuels ont été normalisés. Ainsi le concept de transport manuel consiste en un chariot guidé manuellement appelé PGV (véhicule à guidage personnel). Les trois fonctions principales d'un tel chariot sont les suivantes:

20

- transport de une à quatre boîtes,
- transfert des boîtes du chariot à l'équipement ou inversement,
- blocage en position du chariot devant l'équipement.

25

Plusieurs équipementiers ont développé leurs propres installations, toutes basées sur le principe de l'intégration sur le même chariot des trois fonctions précitées. Les différents mouvements de pose ou de prise des boîtes sont opérés soit par compensation mécanique, soit par mouvement de l'opérateur amplifié par levier ou

par énergie électrique. Certains de ces chariots sont équipés de fonctions supplémentaires, notamment d'identification, de communication, etc...

Le problème récurrent de la plupart de ces chariots est leurs poids et  
5 encombrement, qui rend leur utilisation difficile dans un environnement de production.

### Objet de l'invention

10 Le but de l'invention consiste à remédier à ces inconvénients en proposant une manipulation plus simple des boîtes, utilisant un modèle de chariot le plus léger et le moins encombrant possible pour la fonction de transport des lots, la fonction de prise et dépose étant transférée vers un mécanisme indépendant du chariot.

15 Le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce que :  
- le dispositif cinématique de manœuvre est composé d'une paire de bras porteurs montés à pivotement par des articulations entre la tête de préhension et un pied support,  
- un indexeur de position est associé à au moins une articulation pour régler le débattement angulaire des bras porteurs,  
20 - des moyens de commande comportent un actionneur piloté par un sélecteur de montée et de descente de la tête de préhension, ledit sélecteur étant solidaire de la tête de préhension et ayant un interrupteur de montée et un interrupteur de descente commandés alternativement par un déplacement manuel vertical de faible course de ladite tête pour provoquer l'excitation de l'actionneur prenant le relais dans le même sens de déplacement vertical.

25 Selon une caractéristique de l'invention, la première articulation sert de liaison rotative entre le bras porteur inférieur et l'axe vertical de la tête de préhension. Les deux bras porteurs constituent une genouillère dont l'axe de pliage intermédiaire constitue la deuxième articulation. La troisième articulation relie l'autre bras porteur à l'extrémité supérieure de l'axe de manœuvre accouplé à l'actionneur.

La latitude de prise sur le chariot permet de se passer de la fonction de blocage en position lors des transferts de la boîte. Le soulèvement de la boîte nécessite une course réduite de l'ordre de 5 cm, pour permettre son transfert de l'équipement au chariot, ou inversement. L'énergie nécessaire à ce soulèvement est fournie par l'actionneur après intervention du sélecteur. En fin de course de soulèvement, l'opérateur assure le guidage manuel des deux bras porteurs dans un plan horizontal pour positionner la boîte dans un emplacement prédéterminé. Les fonctions de transport et de chargement/déchargement sont ainsi séparées l'une de l'autre.

Selon une caractéristique de l'invention, l'actionneur est logé à la partie inférieure du pied support, et est relié à l'axe de manoeuvre dont la course en translation verticale est limitée par une butée de fin de course renfermant un contact de fin de course montée, et un contact de fin de course descente.

Selon une variante de réalisation, l'actionneur peut être logé directement dans la liaison avec l'axe vertical de la tête de préhension.

L'actionneur peut être constitué par un motoréducteur associé à un vérin à vis-écrou d'entraînement piloté électriquement par le sélecteur. L'actionneur peut également être à commande hydraulique ou pneumatique.

Selon un mode de réalisation préférentiel, chaque indexeur de position est doté d'un empilage de couronnes ayant chacune des moyens d'ajustage angulaire sur un moyeu, et une encoche périphérique destinée à coopérer dans une position indexée avec un palpeur à bille porté par un doigt élastique formant ressort. Ce système d'indexage permet d'indiquer à l'opérateur quand les positions prédéfinies (au-dessus des ports de chargement d'un ou de deux équipements, position intermédiaire) seront atteintes.

La tête de préhension de la boîte est composée :

- d'un premier sous-ensemble porteur, constitué d'un plateau intermédiaire solidaire de l'axe vertical de la tête de préhension, et assujetti à des pièces support,
- et d'un deuxième sous-ensemble mobile comportant un plateau supérieur sur lequel sont fixés :

5 - une poignée de commande entourant coaxialement l'axe de la tête de préhension,

- une enveloppe renfermant le sélecteur pilotant les mouvements de montée et de descente,

10 - des pièces butées imbriquées entre les pièces support, et un plateau inférieur solidarisé au plateau supérieur.

Les deux sous-ensembles de la tête de préhension restent positionnés en position de repos à l'aide :

15 - de ressorts de compensation logés dans des orifices ménagés dans les pièces support pour compenser le poids du deuxième sous-ensemble mobile,

20 - et de ressorts en épingle disposés sur le plateau supérieur autour de la poignée de commande, chaque ressort en épingle étant fixé par un étrier de maintien et coopérant à l'une des extrémités avec un petit pion de centrage sur lequel elle prend appui, et à l'autre extrémité avec un grand pion de centrage sur lequel elle tire.

L'accrochage de la boîte est obtenu en position centrée à l'aide d'un pion de centrage télescopique en faisant tourner la tête de préhension d'un quart de tour jusqu'à ce qu'une plaque de retenue vienne en butée contre un flanc des pièces support.

#### Description sommaire des dessins

30 D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de l'ensemble mécanisme et chariot selon l'invention, le pied support étant positionné en regard d'un équipement à deux ports de chargement ;
- la figure 2 illustre l'excursion circulaire C1 des bras porteurs du dispositif cinématique de manœuvre de la figure 1 ;
- la figure 3 montre une vue en perspective de l'ensemble mécanisme et chariot placé entre deux équipements ;
- la figure 4 représente une vue en perspective du mécanisme selon l'invention, une boîte étant en prise sur un port de chargement avec la tête de préhension, et une autre boîte se trouvant sur un support de chargement intermédiaire solidaire du pied support ;
- la figure 5 est une vue en perspective des bras porteurs articulés du dispositif cinématique de manœuvre ;
- les figures 6 et 7 représentent des vues partielles du pied support, respectivement à la partie inférieure et à la partie supérieure ;
- la figure 8 est une vue de la butée de fin de course montée et descente de l'axe de manœuvre ;
- la figure 9 montre une vue partielle du dispositif d'accouplement de l'actionneur à l'axe de manœuvre ;
- la figure 10 représente un indexeur de position d'une articulation ;
- la figure 11 montre une vue partielle de la figure 10, illustrant les palpeurs à billes montés sur des doigts ressorts indépendants ;
- la figure 12 est une vue en plan d'une couronne de l'indexeur de la figure 10 ;
- la figure 13 montre un empilage de couronnes de l'indexeur de la figure 10 ;
- la figure 14 représente une vue en perspective d'une boîte en prise avec la tête de préhension du mécanisme ;
- les figures 15 à 18 illustrent différentes vues en perspective de la tête de préhension ;
- la figure 19 montre un détail de la tête de préhension, illustrant le pion de centrage et la plaque de butée verticale ;
- la figure 20 montre les trois ressorts en épingle solidaires du plateau supérieur de la tête de préhension ;

- la figure 21 montre une vue du sélecteur de montée descente ;
- la figure 22 est une vue en coupe axiale de la figure 19 ;
- la figure 23 représente le circuit électrique de commande du motoréducteur.

5

### Description d'un mode de réalisation préférentiel.

- En référence aux figures 1 à 5, un mécanisme de chargement et de déchargement, désigné par le repère général 10, est utilisé pour le transfert d'une boîte 12 étanche entre au moins un équipement 14 et un chariot de transport 16, et inversement. La boîte 12 sert de conteneur à une série de plaquettes de silicium destinées à subir différents traitements mécanico-physicochimiques dans un environnement de production d'une grande propreté.
- Le mécanisme de chargement et de déchargement 10 est disposé au voisinage de la face avant de l'équipement 14, et est composé d'une tête de préhension 17 mobile accouplée mécaniquement à un dispositif cinématique de manoeuvre 18 pour assurer le soulèvement de la boîte 12 et son transfert multidirectionnel vers un emplacement prédéterminé de pose sur le chariot 16 ou un port de chargement A, B de l'équipement 14.

Le chariot de transport 16 est doté d'une surface de support 22 pour une ou deux boîtes 12, et de moyens de roulement 24 pour le déplacement du chariot 16.

- Le dispositif cinématique de manoeuvre 18 comporte une paire de bras porteurs 26, 28 montés à pivotement par trois articulations 32, 38, 40 entre la tête de préhension 17 et un pied support 30. Le débattement angulaire des deux bras porteurs 26, 28 articulés s'effectue dans un plan horizontal de manière à couvrir une excursion circulaire C1 permettant de déplacer la boîte 12 vers des zones de dépose, à savoir les ports de chargement A, B de l'équipement 14 (figure 1) ou d'une paire d'équipements 14 (figure 3), un support de chargement intermédiaire

33 solidaire du pied support 30, et un emplacement prédéterminé sur la surface de support 22 du chariot de transport 16.

5 La première articulation 32 sert de liaison rotative entre le bras porteur 26 et l'axe 34 vertical de la tête de préhension 17.

Les deux bras porteurs 26, 28 constituent une genouillère dont l'axe de pliage 36 intermédiaire constitue la deuxième articulation 38.

10 La troisième articulation 40 relie l'autre bras porteur 28 à l'extrémité supérieure de l'axe de manœuvre 42 intégré dans le pied support 30.

15 Sur la figure 1, le pied support 30 est positionné dans le plan médian vertical passant entre les deux ports de chargement A, B de l'équipement 14. La paire de bras porteurs 26, 28 nécessite dans ce cas trois positions indexées.

Sur la figure 3, le pied support 30 est agencé entre deux équipements 14 ayant chacun deux ports de chargement A, B. La paire de bras porteurs 26, 28 nécessite dans ce cas cinq positions indexées.

20 En référence aux figures 6 à 9, le mouvement vertical de translation du dispositif cinématique de manœuvre 18 pour le soulèvement et la descente de la tête de préhension 17, est assuré par un actionneur 44 logé à la partie inférieure du pied support 30. L'actionneur 44 est relié par une bague d'accouplement 45 à l'axe de manœuvre 42, et est constitué à titre d'exemple par un motoréducteur 46 associé à un vérin 48 à vis-écrou. Les ordres de commande de soulèvement et de descente sont envoyés à l'actionneur 44 par des interrupteurs disposés dans la tête de préhension 17 mobile, et dont le fonctionnement sera décrit par la suite.

25 30 La course en translation de l'axe de manœuvre 42 est déterminée par deux bagues 50, 52 réglables coopérant respectivement avec une butée de fin de course 53 comprenant un contact de fin de course montée 54, et un contact de fin

de course descente 56 connectés électriquement au motoréducteur 46. Les deux bagues 50, 52 sont enfilées coaxialement sur l'axe de manœuvre 42, avec un décalage longitudinal de longueur D ajustable. La course en translation est limitée environ à 50mm pour un vérin 48 dont la course maximum est de 100mm.

5

La course de déplacement vertical de l'axe de manœuvre 42 est sécurisée à la montée et à la descente. Lorsque l'équipage mobile formé par le dispositif cinématique de manœuvre 18, la tête de préhension 17, et la boîte 12 est bloqué par un obstacle dans le sens de la descente, seul le poids de l'équipage prend appui sur l'obstacle, même en cas de maintien forcé de l'ordre de descente. Un doigt 58 du vérin 48 est guidé dans une lumière 60 oblongue d'un étrier 62 fixe, en étant sollicité vers le haut sans tirer l'équipage mobile vers le bas. La course du vérin 48 est alors stoppée.

10

Pour la sécurité à la montée, la force du vérin 48 de l'actionneur 44 est limitée à un seuil prédéterminé, par exemple 120kg lorsque le poids de l'équipage mobile est supérieur à 60kg. Dans ce cas, la force d'appui sur l'obstacle restera toujours inférieur à 60kg.

15

A l'opposé de l'actionneur 44, l'axe de manœuvre 42 est guidé en translation et bloqué en rotation par des patins à billes 64 solidarisés à un rail 65 fixe s'étendant dans la direction verticale.

20

Des butées ajustables (non représentées) permettent de limiter le débattement angulaire des bras porteurs 26, 28 pour éviter toute collision avec les façades des équipements 14.

25

Un dispositif d'indexage permet d'indiquer à l'opérateur quand les positions au-dessus des ports de chargement A, B et de la position centrale de repos sont atteintes par le dispositif cinématique de manœuvre 18. Le dispositif d'indexage sera décrit par la suite pour cinq positions indexées correspondant aux deux équipements 14 de la figure 3.

5

Les trois articulations 32, 38, 40 sont dotées chacune d'un indexeur de position 66, 68, 70, dont seul l'indexeur 70 associé à l'articulation 40 est représenté sur les figures 10 à 13. Les deux autres indexeurs 66, 68 sont du même type et ne seront pas décrits.

10

L'indexeur 70 comporte un empilage de cinq couronnes 72 de mêmes diamètres, montées coaxialement sur un moyeu 73 à l'extrémité de l'axe de manoeuvre 42. Le réglage angulaire est assuré par trois vis de blocage 74, et le moyeu 73 est fixé sur l'axe 42 par trois vis de fixation 77. Chacune des cinq positions indexées est définie par la venue en engagement d'un palpeur à billes 76 dans une encoche 78 usinée sur la périphérie d'une couronne 72. Les palpeurs à billes 76 sont portés par une série de cinq doigts 80 élastiques fixés par des vis 81 sur un support 82, et formant des lames ressorts de mêmes longueurs et indépendantes l'une de l'autre.

20

25

Pour chaque articulation 32, 38, 40, la position angulaire de chacune des cinq encoches 78 est ajustable par rotation de la couronne 72 correspondante sur le moyeu 73. Le réglage est opéré à la mise en place du dispositif cinématique de manoeuvre 18 à proximité des deux équipements 14 à servir. Le bras 28 est positionné sur la position (X,Y,Téta) de prise sur un port de chargement A ou B. Les encoches 78 de trois couronnes 72 (une par articulation) sont disposées sous leurs palpeurs à billes 76 respectifs par rotation des couronnes 72. Après réglage, les couronnes 72 sont immobilisées sur le moyeu 73 par les vis de blocage 74 correspondantes. Cette opération de réglage est renouvelée pour toutes les positions à indexer.

30

Chaque indexeur 66, 68, 70 est pourvu en plus d'un verrou 84 intercalé entre les doigts 80 et les couronnes 72 pour inhiber la fonction d'indexage lors de la phase de mise au point et d'installation pour une ou toutes les articulations 32, 38, 40. Le verrou 84 est en forme de demi-lune, et peut être actionné à rotation entre une position active de blocage des doigts 80, et une position inactive de déblocage

autorisant la venue en engagement des palpeurs à billes 76 avec les encoches 78. Dans la position de blocage, le verrou 84 maintient simultanément les cinq doigts 80 d'un indexeur 66, 68, 70 en position soulevée, de manière à le rendre inactif. Il est alors possible de retirer les couronnes 72 ou les faire pivoter sans être gêné par les palpeurs à billes 76 en appui.

En référence aux figures 14 à 20, la tête de préhension 17 de la boîte 12 est composée d'un premier sous-ensemble porteur 86, et d'un deuxième sous-ensemble mobile 88.

10

Le premier sous-ensemble porteur 86 est constitué d'un plateau intermédiaire 90 solidaire de l'axe 34, et assujetti à quatre pièces support 92A, 92B, 92C, 92D.

15 Le deuxième sous-ensemble mobile 88 comporte un plateau supérieur 94 sur lequel sont fixés :

- une poignée de commande 96 entourant coaxialement l'axe 34,
- une enveloppe 98 renfermant des interrupteurs pilotant les mouvements de montée et de descente,
- quatre pièces butées 100A, 100B, 100C, 100D imbriquées entre les quatre 20 pièces support 92A, 92B, 92C, 92D,
- un plateau inférieur 102 solidarisé au plateau supérieur 94,
- et trois ressorts 104 en épingle logés dans des capots 106.

25 Le deuxième sous-ensemble mobile 88 possède un mouvement relatif de translation verticale à faible course (+/-1,5 mm) par rapport au premier sous-ensemble porteur 86. Une paire de douilles à billes 108 traversent deux pièces support 92A, 92C pour immobiliser en rotation les deux sous-ensembles 86, 88, tout en permettant le mouvement relatif vertical.

30

Sur la figure 21, le sélecteur 110 de montée et de descente de la tête de préhension 17, est logé dans l'enveloppe 98, et comprend un interrupteur de

montée 112 et un interrupteur de descente 114. Le sélecteur 110 prend appui sur le plateau supérieur 94, lequel comporte un orifice 116 de passage du poussoir 118 de l'interrupteur de descente 114. Le poussoir 118 coopère avec une première vis de réglage 120 solidaire du plateau intermédiaire 90.

5

Le poussoir 122 de l'interrupteur de montée 112 est commandé d'une manière similaire par une rondelle 124 fixée à une deuxième vis de réglage 126, laquelle traverse un orifice 127 du plateau supérieur 94, et est ensuite assujettie au plateau intermédiaire 90. Des écrous 128, 130 des vis 126, 120 permettent de définir la position d'actionnement de chacun des interrupteurs 112, 114.

10

En cas de soulèvement manuel du deuxième sous-ensemble mobile 88 par l'intermédiaire de la poignée de commande 96, l'interrupteur de montée 112 est actionné, et provoque l'alimentation du motoréducteur 46 dans le sens de la montée du vérin 48.

15

En cas d'abaissement manuel du deuxième sous-ensemble mobile 88 par l'intermédiaire de la poignée de commande 96, l'interrupteur de descente 114 est actionné de manière à inverser l'alimentation du motoréducteur 46 dans le sens de la descente du vérin 48.

20

En l'absence d'effort sur la poignée de commande 96, aucun interrupteur 112, 114 n'est actionné, et le vérin 48 reste inactif. Un intervalle d de l'ordre de 1,5 mm sépare alors le plateau intermédiaire 90 du plateau supérieur 94.

25

Les deux sous-ensembles 86, 88 restent positionnés en position de repos à l'aide des trois ressorts 104 en épingle (figure 20), et en plus de deux ressorts 130, 132 (figure 18) additionnels logés dans des orifices 134, 136 ménagés dans les pièces support 92D, 92B. La présence des deux ressorts 130, 132 permet de compenser le poids du deuxième sous-ensemble mobile 88. Les trois ressorts 104 en épingle sont disposés sur le plateau supérieur 94 autour de la poignée de commande 96.

Chaque ressort 104 en épingle comporte un étrier de maintien 138 dans la partie centrale, et coopère à l'une des extrémités avec un petit pion de centrage 140 sur lequel elle prend appui, et à l'autre extrémité avec un grand pion de centrage 142

5 sur lequel elle tire. Les forces sont de l'ordre de 200g par ressort 104. La présence de trois ressorts 104 en épingle nécessite une force d'actionnement de 600g sur la poignée de commande 96 pour tirer vers le haut ou pousser vers le bas le deuxième sous-ensemble 88.

10 La partie supérieure de la boîte 12 est pourvue d'une plaque de retenue 144 (figure 4) saillante de forme rectangulaire, ayant un trou borgne 146 dans la partie centrale. La tête de préhension 17 coopère avec la plaque de retenue 144 pour retenir la boîte 12 lors de son déplacement.

15 Le plateau inférieur 102 est doté d'une ouverture 148 (figure 15) rectangulaire ayant une dimension légèrement supérieure à celle de la plaque de retenue 144 de la boîte 12. A la poignée de commande 96 est associée une plaquette de butée 145 triangulaire destinée à coopérer avec la plaque de retenue 144. La plaquette butée 145 est en retrait par rapport à l'ouverture 148 du plateau inférieur 102, et provoque l'arrêt du mouvement de descente lorsque l'accrochage de la plaque de retenue (144) de la boîte (12) est possible.

20 Le centrage de la tête de préhension 17 sur la boîte 12 est facilité au moyen d'un pion 150 (figures 15, 19 et 22) télescopique sollicité vers le bas par un ressort 152 de compression agencé sous la plaquette butée 145. Le pion 150 de forme tronconique peut coulisser dans une douille à billes 153, et s'engage en position de centrage dans le trou 146 de la plaque de retenue 144 de la boîte 12.

25 Lors de la descente de la tête de préhension 17 en direction de la plaque de retenue 144 de la boîte 12, le plateau inférieur 102 prend appui en cas de décentrage sur le dessus de la plaque de retenue 144. L'interrupteur de descente 114 n'est plus opérationnel, alors que la force d'appui est encore minime. Il est

alors possible de rectifier l'alignement, et autoriser la reprise du mouvement de descente de la tête de préhension 17 jusqu'à ce que la plaquette butée 145 vienne s'appuyer sur la plaque de retenue 144 de la boîte 12, en provoquant par le même processus l'arrêt du mouvement de descente.

5

L'accrochage de la boîte 12 à la tête de préhension 17 s'effectue de la manière suivante:

10 Lorsque le pion 150 de centrage est emboîté axialement dans le trou 146 de la plaque de retenue 144 de la boîte 12, on fait tourner la tête de préhension 17 d'un quart de tour vers la droite jusqu'à ce que la plaque de retenue 144 vienne en butée contre le flanc 154 (figures 16 et 18) des pièces support 92A, 92B, 92C, 92D. La commande de montée peut alors être activée en tirant manuellement la poignée de commande 96 vers le haut entraînant la fermeture de l'interrupteur de montée 112, et l'intervention du vérin 48.

20 En cas de rotation incomplète de la tête de préhension 17, les pièces butées 100A, 100B, 100C, 100D accrochent la plaque de retenue 144, entraînant l'arrêt de la montée. On doit alors terminer le mouvement de rotation pour pouvoir soulever la boîte 12.

25 Dans la position verrouillée, la plaque de retenue 144 est soulevée par les quatre pièces support 92A, 92B, 92C, 92D. La boîte 12 est solidarisée à la tête de préhension 17 car les pièces butées 100A, 100B, 100C, 100D font légèrement saillie des pièces support 92A, 92B, 92C, 92D (voir figure 18).

30 La figure 23 montre le circuit électrique 156 de commande du motoréducteur 46 au moyen d'une alimentation 158 basse tension à 24V. Les pôles du motoréducteur 46 sont connectés à un premier relais inverseur RM et à un deuxième relais inverseur RD permettant une inversion de polarité lors des mouvements de montée ou de descente. Le premier relais inverseur RM est branché en série avec le contact de fin de course montée 54, et l'interrupteur de montée 112. Le

deuxième relais inverseur RD est branché en série avec le contact de fin de course de descente 56, et l'interrupteur de de descente 112. Dans la position de repos, les deux contact de fin de course 54, 56 sont fermés, et les deux interrupteurs 112, 114 sont ouverts. Les relais inverseur RM, RD peuvent être des relais 5 électromécaniques ou électroniques.

Les fils de liaison du circuit électrique 156 sont interconnectés au moyen de connecteurs (non représentés) permettant le démontage lors du transport en trois éléments (pied support 30, dispositif cinématique de manoeuvre 18, et tête de préhension 17). Les fils de liaison entre le motoréducteur 46 et la tête de préhension 17, passent à l'intérieur des articulations 32, 38, 40, et sont constitués avantageusement par des câbles plats à deux fils blindés. De tels câbles peuvent se torsader sans effort lors de la rotation des bras 26, 28, et de la tête de préhension 17.

15

Selon une variante de réalisation (non représentée), il est possible d'intégrer l'ensemble motoréducteur 46 et vérin 48 dans l'axe 34 de la tête de préhension 17 pour les mouvements de soulèvement et de descente. Le câblage du circuit électrique 156 est alors simplifié.

20

**5 Revendications**

- 10      1. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte (12) renfermant des plaquettes de microélectronique, et comprenant une tête de préhension (17) accouplée mécaniquement à un dispositif cinématique de manoeuvre (18) pour le transfert multidirectionnel de la boîte vers un emplacement prédéterminé de pose sur un port de chargement (A, B) d'un équipement (14) ou d'un chariot de transport (16), caractérisé en ce que :
- 15      - le dispositif cinématique de manoeuvre (18) est composé d'une paire de bras porteurs (26, 28) montés à pivotement par des articulations (32, 38, 40) entre la tête de préhension (17) et un pied support (30),
- 20      - un indexeur de position (66, 68, 70) est associé à au moins une articulation (32, 38, 40) pour régler le débattement angulaire des bras porteurs (26, 28),
- 25      - des moyens de commande comportent un actionneur (44) piloté par un sélecteur (110) de montée et de descente de la tête de préhension (17), ledit sélecteur étant solidaire de la tête de préhension (17) et ayant un interrupteur de montée (112) et un interrupteur de descente (114) commandés alternativement par un déplacement manuel vertical de faible course de ladite tête pour provoquer l'excitation de l'actionneur (44) prenant le relais dans le même sens de déplacement vertical.
- 30      2. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première articulation (32) sert de liaison

rotative entre l'un des bras porteurs (26) et l'axe (34) vertical de la tête de préhension (17).

5       3. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux bras porteurs (26, 28) constituent une genouillère dont l'axe de pliage (36) intermédiaire constitue la deuxième articulation (38).

10      4. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que la troisième articulation (40) relie l'autre bras porteur (28) à l'extrémité supérieure de l'axe de manœuvre (42) accouplé à l'actionneur (44).

15      5. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'actionneur (44) est logé à la partie inférieure du pied support (30), et est relié à l'axe de manœuvre (42) dont la course en translation verticale est limitée par une butée de fin de course (53) renfermant un contact de fin de course montée (54) et un contact de fin de course descente (56).

20      6. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'actionneur (44) est logé dans la liaison avec l'axe (34) vertical de la tête de préhension (17).

25      7. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que l'actionneur (44) est constitué par un motoréducteur (46) associé à un vérin (48) à vis-écrou d'entraînement.

8. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque indexeur de position (66, 68, 70) est doté d'un empilage de couronnes (72) ayant chacune des moyens d'ajustage angulaire sur un moyeu (73), et une encoche (78) périphérique destinée à coopérer dans une position indexée avec un palpeur à bille (76) porté par un doigt (80) élastique formant ressort.

10 9. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 8, caractérisé en ce que chaque indexeur de position (66, 68, 70) comporte de plus un verrou (84) intercalé entre les doigts (80) et les couronnes (72) respectives, ledit verrou en forme de demi-lune pouvant être actionné à rotation entre une position active de blocage des doigts (80) pour inhiber la fonction 15 d'indexage, et une position inactive de déblocage autorisant la venue en engagement des palpeurs à billes (76) avec les encoches (78).

20 10. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tête de préhension (17) de la boîte (12) est composée :

- d'un premier sous-ensemble porteur (86), constitué d'un plateau intermédiaire (90) solidaire de l'axe (34) vertical de la tête de préhension (17), et assujetti à des 25 pièces support (92A, 92B, 92C, 92D),

- et d'un deuxième sous-ensemble mobile (88) comportant un plateau supérieur (94) sur lequel sont fixés :

- une poignée de commande (96) entourant coaxialement l'axe (34) de la tête de préhension (17),

- une enveloppe (98) renfermant le sélecteur (110) pilotant les mouvements de montée et de descente,

- des pièces butées (100A, 100B, 100C, 100D) imbriquées entre les pièces support (92A, 92B, 92C, 92D),

- et un plateau inférieur (102) solidarisé au plateau supérieur (94).

11. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la  
5 revendication 10, caractérisé en ce que les deux sous-ensembles (86, 88) restent positionnés en position de repos à l'aide:

- de ressorts de compensation (130, 132) logés dans des orifices (134, 136) ménagés dans les pièces support (92D, 92B) pour compenser le poids du deuxième sous-ensemble mobile (88),

10 - et de ressorts (104) en épingle disposés sur le plateau supérieur (94) autour de la poignée de commande (96), chaque ressort (104) en épingle étant fixé par un étrier de maintien (138) et coopérant à l'une des extrémités avec un petit pion de centrage (140) sur lequel elle prend appui, et à l'autre extrémité avec un grand pion de centrage (142) sur lequel elle tire.

15 12. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 10, caractérisé en ce que:

- la partie supérieure de la boîte (12) est pourvue d'une plaque de retenue (144) saillante de forme rectangulaire, ayant un trou borgne (146) de centrage dans la partie centrale,

- le plateau inférieur (102) est doté d'une ouverture (148) rectangulaire ayant une dimension légèrement supérieure à celle de la plaque de retenue (144),

20 - une plaquette butée (145) triangulaire est associée à la poignée de commande (96) pour arrêter le mouvement de descente lorsque l'accrochage de la plaque de retenue (144) de la boîte (12) est possible.

30 13. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 12, caractérisé en ce que la plaquette butée (145) est en retrait par rapport à l'ouverture (148) du plateau inférieur (102), le centrage de la tête de préhension (17) sur la boîte (12) étant facilité au moyen d'un pion (150)

téléscopique sollicité vers le bas par un ressort (152) de compression agencé sous la plaquette butée (145).

- 5      14. Mécanisme de chargement et de déchargement d'une boîte selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'accrochage de la boîte (12) est obtenu en position centrée du pion (150), en faisant tourner la tête de préhension (17) d'un quart de tour jusqu'à ce que la plaque de retenue (144) vienne en butée contre un flanc (154) des pièces support (92A, 92B, 92C, 92D).

10

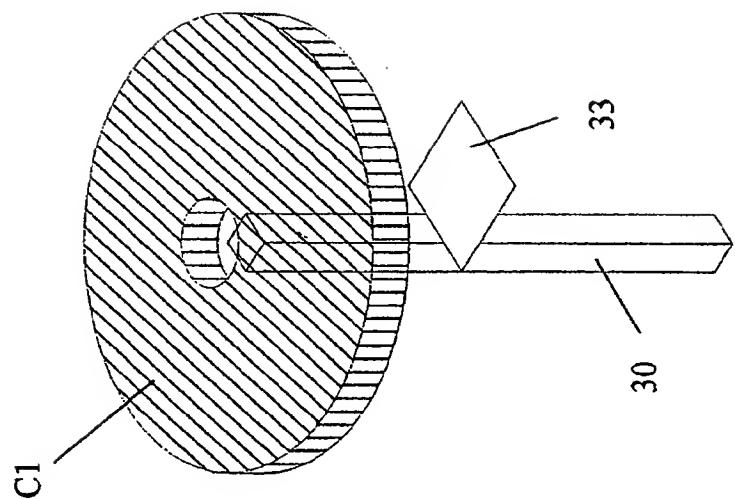


fig. 2

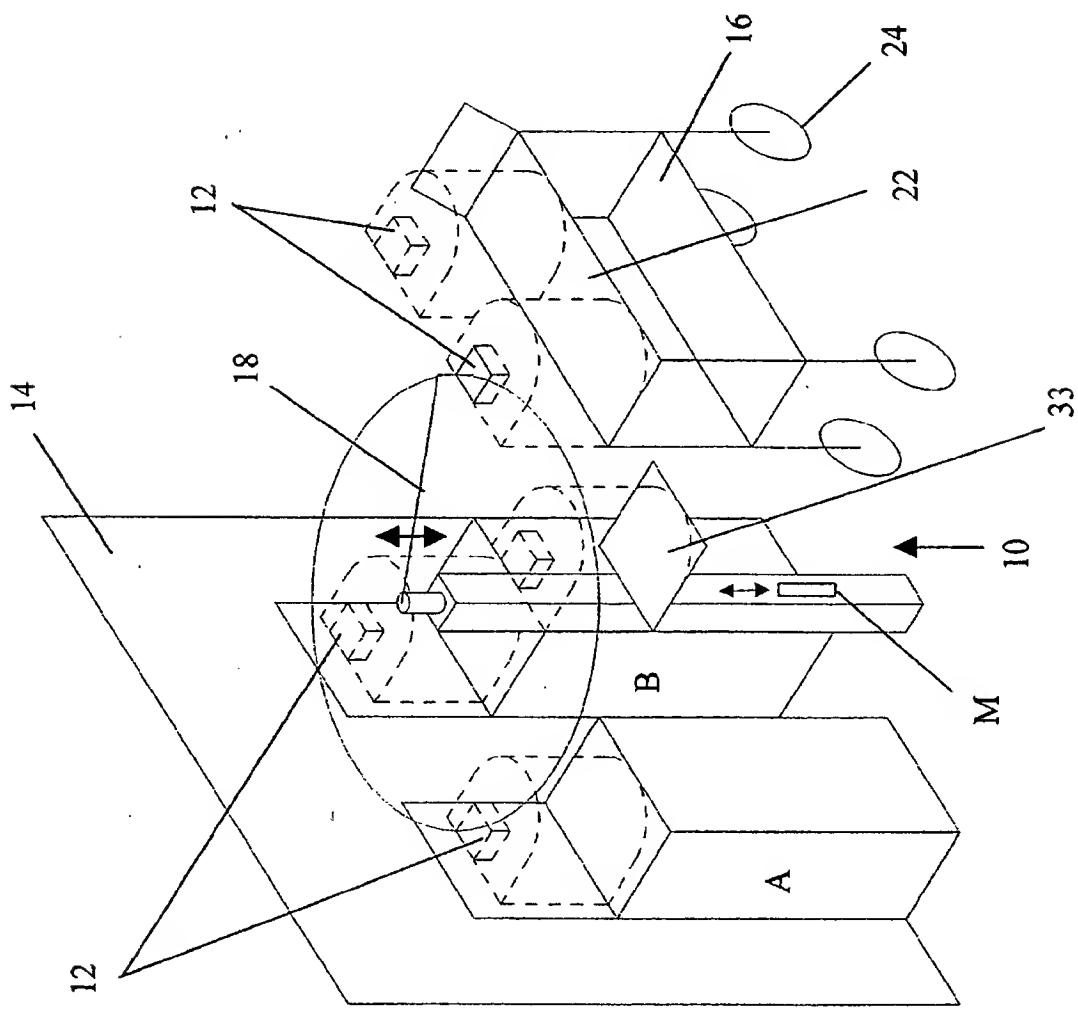


fig. 1

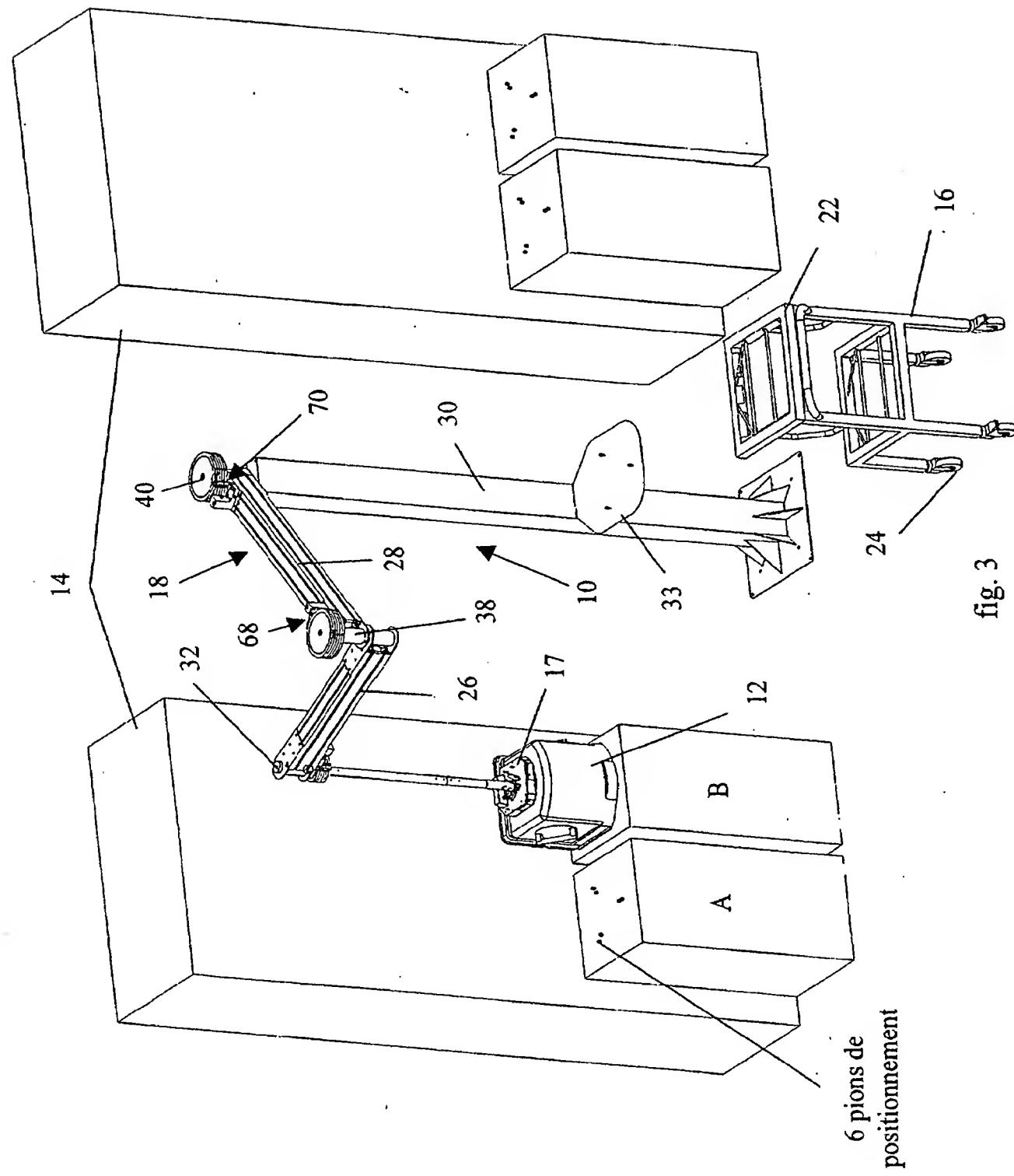
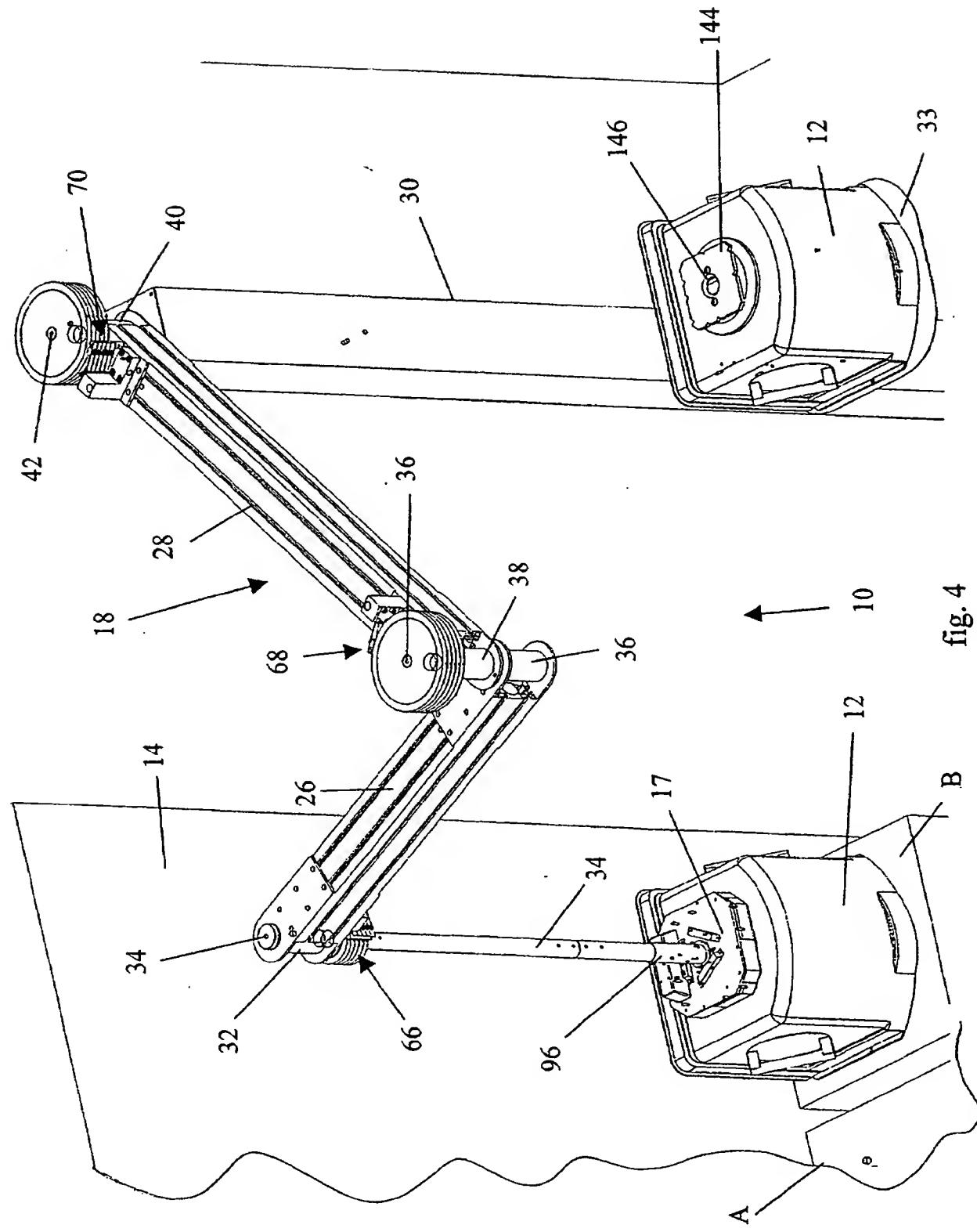


fig. 3



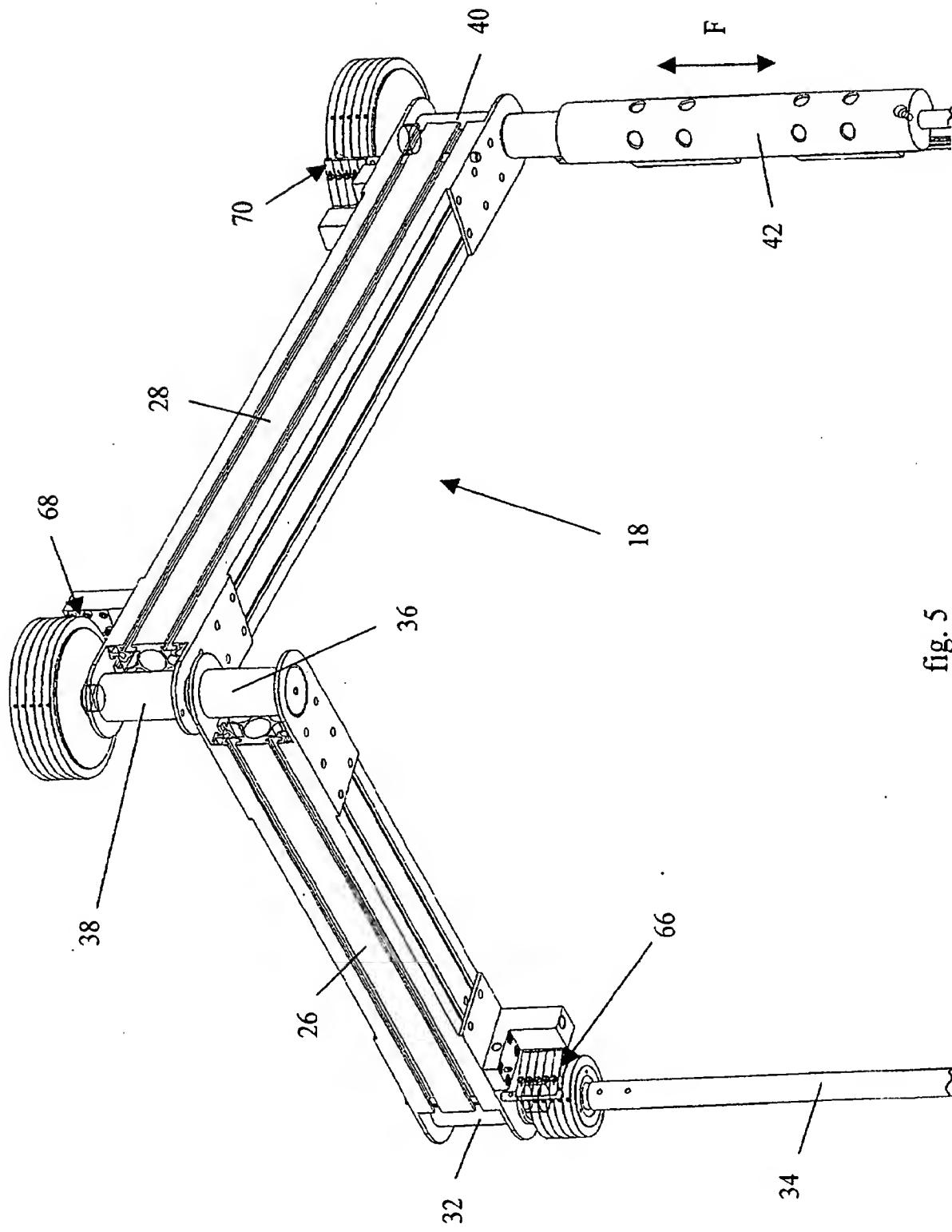


fig. 5

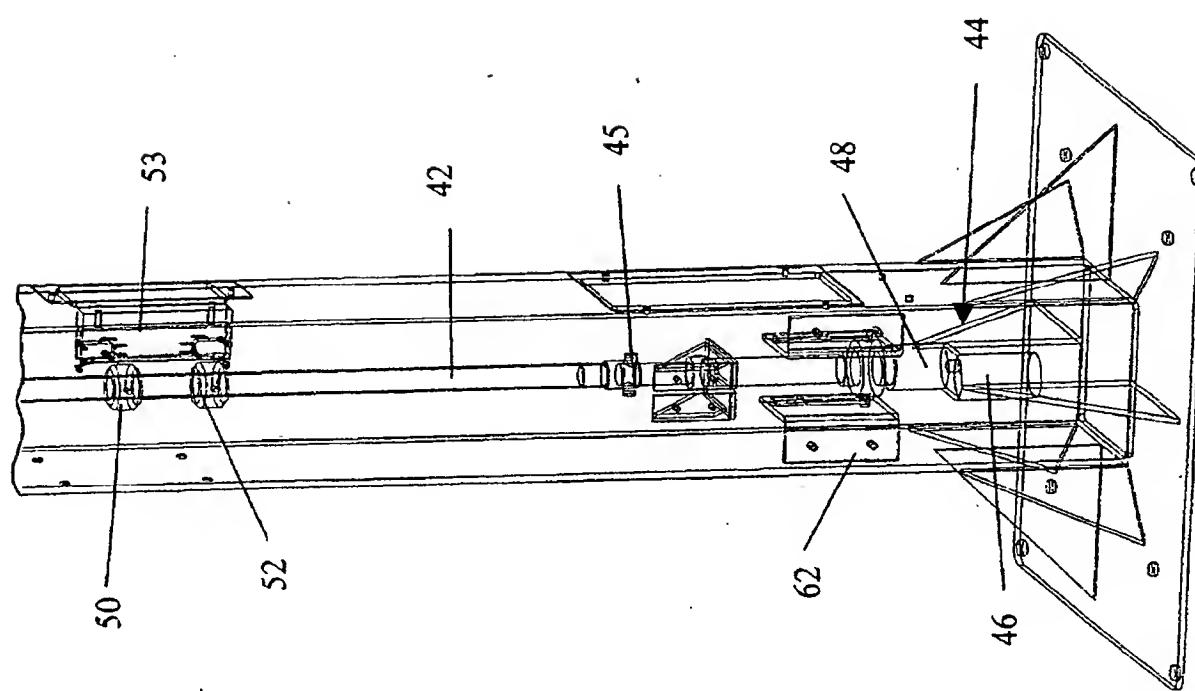


fig. 6

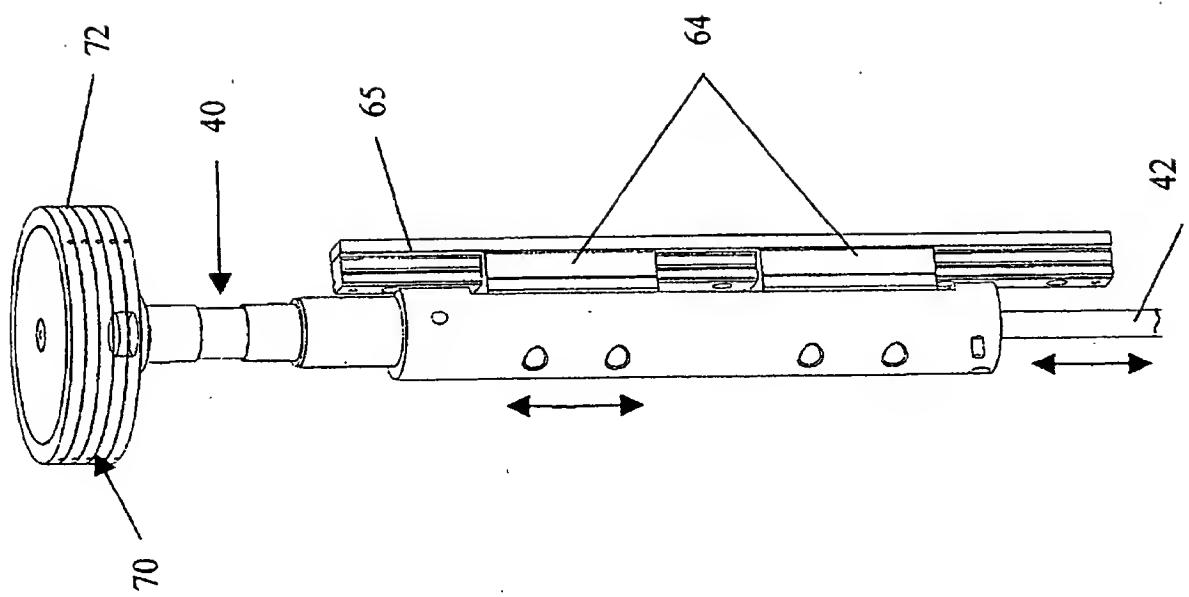


fig. 7

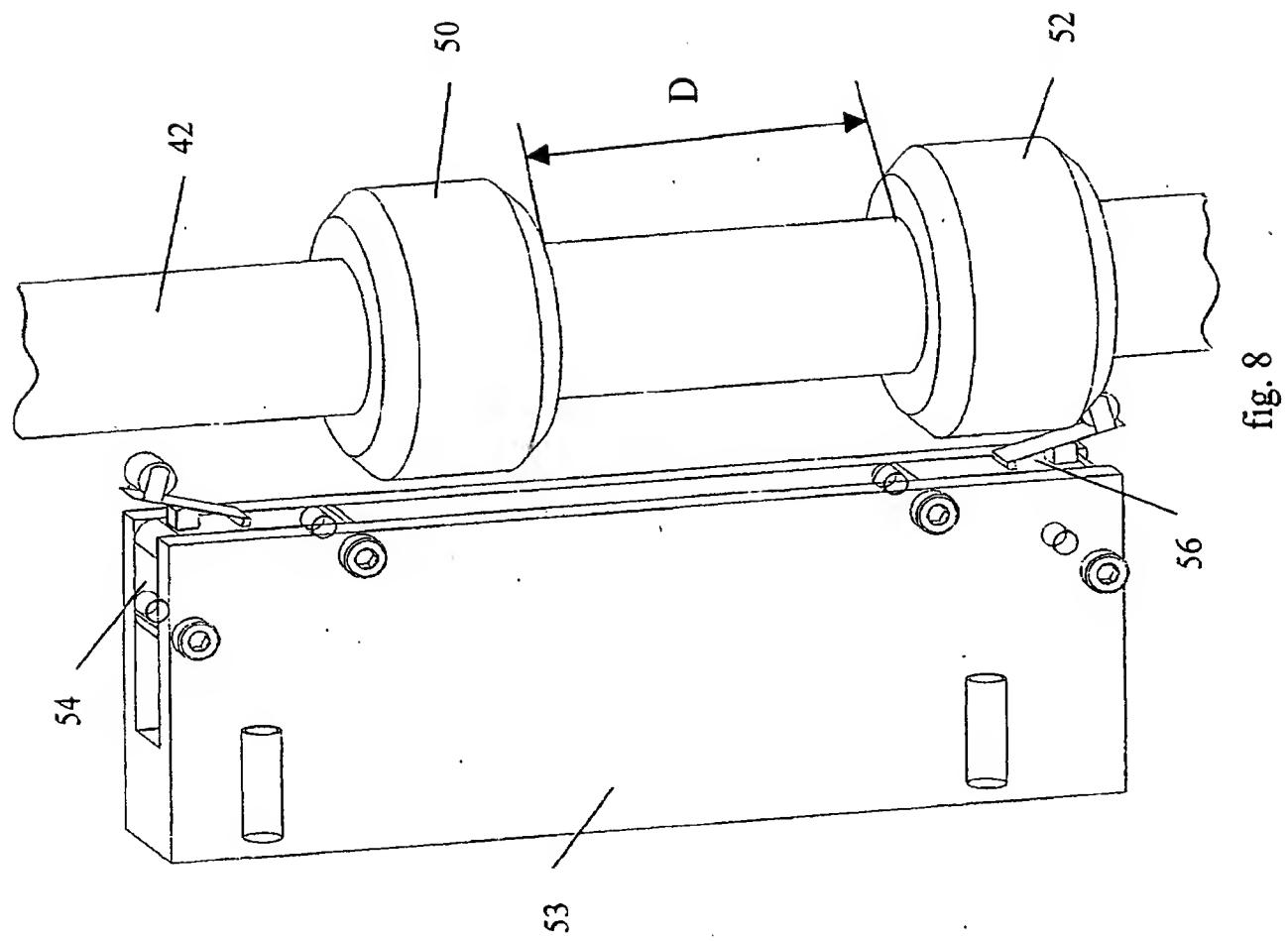
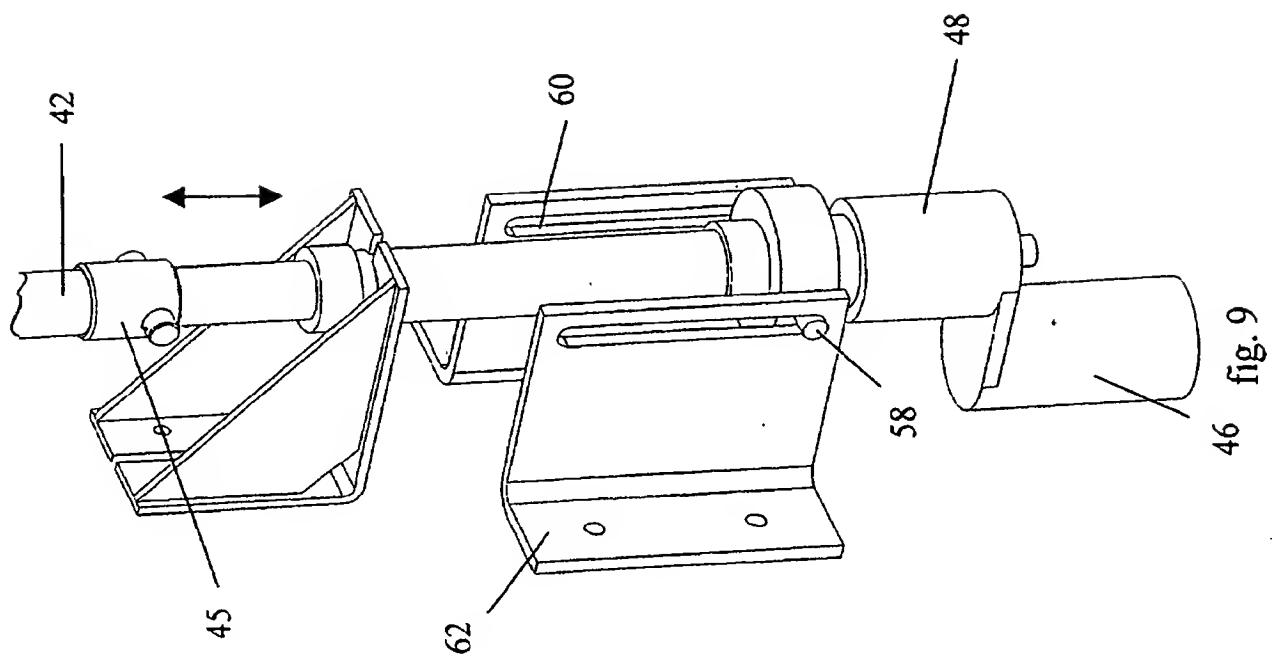
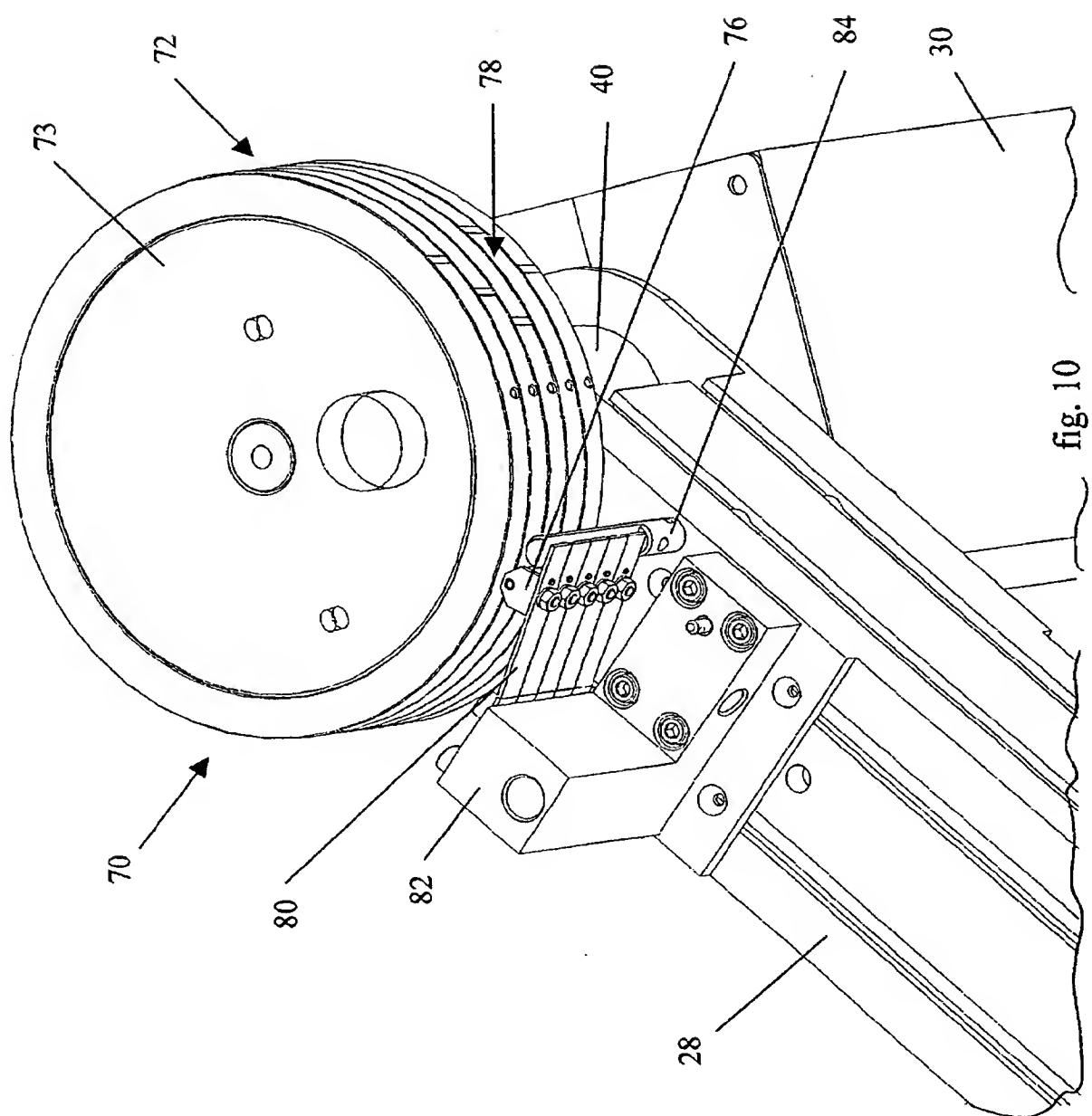
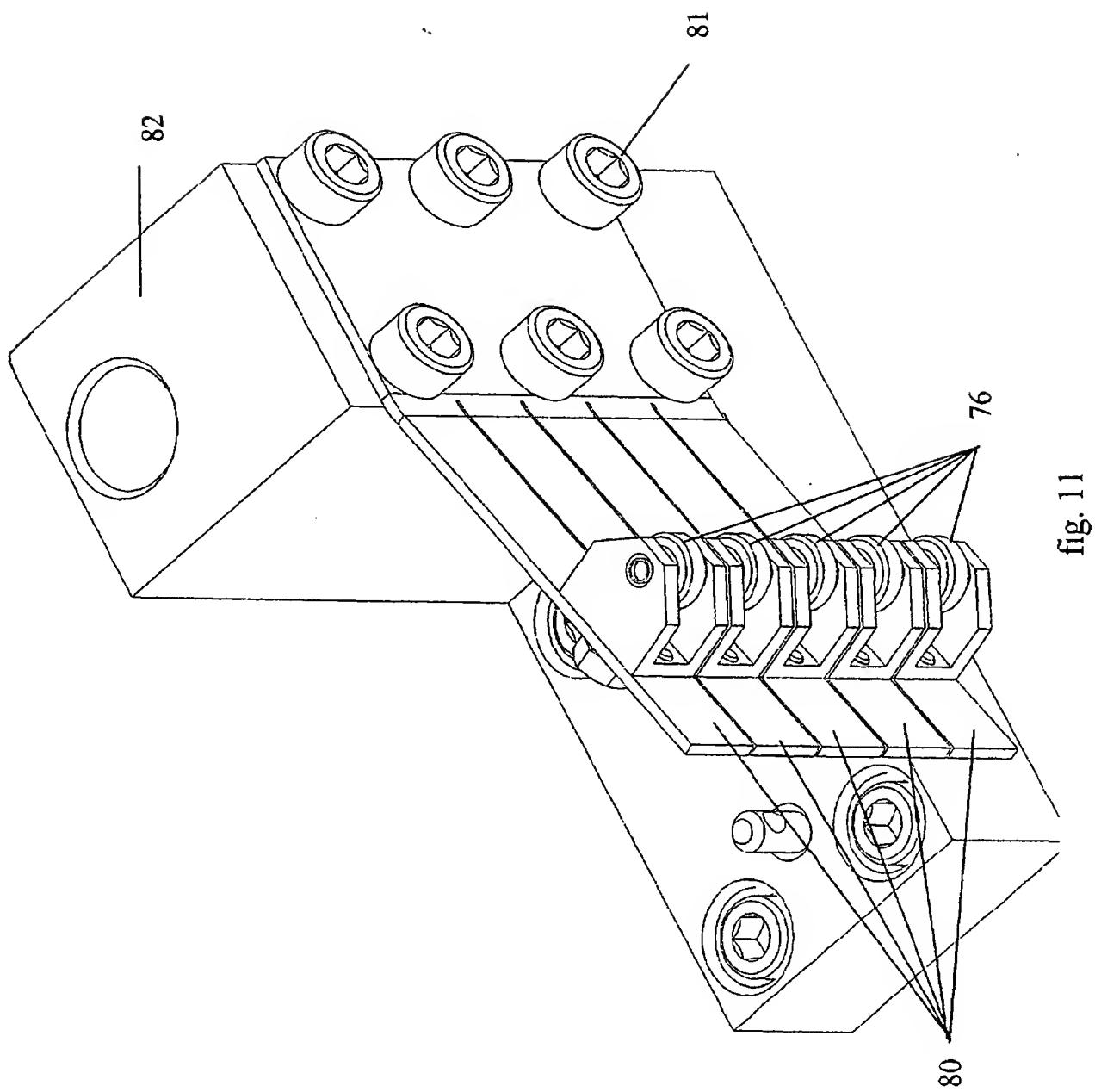


fig. 8







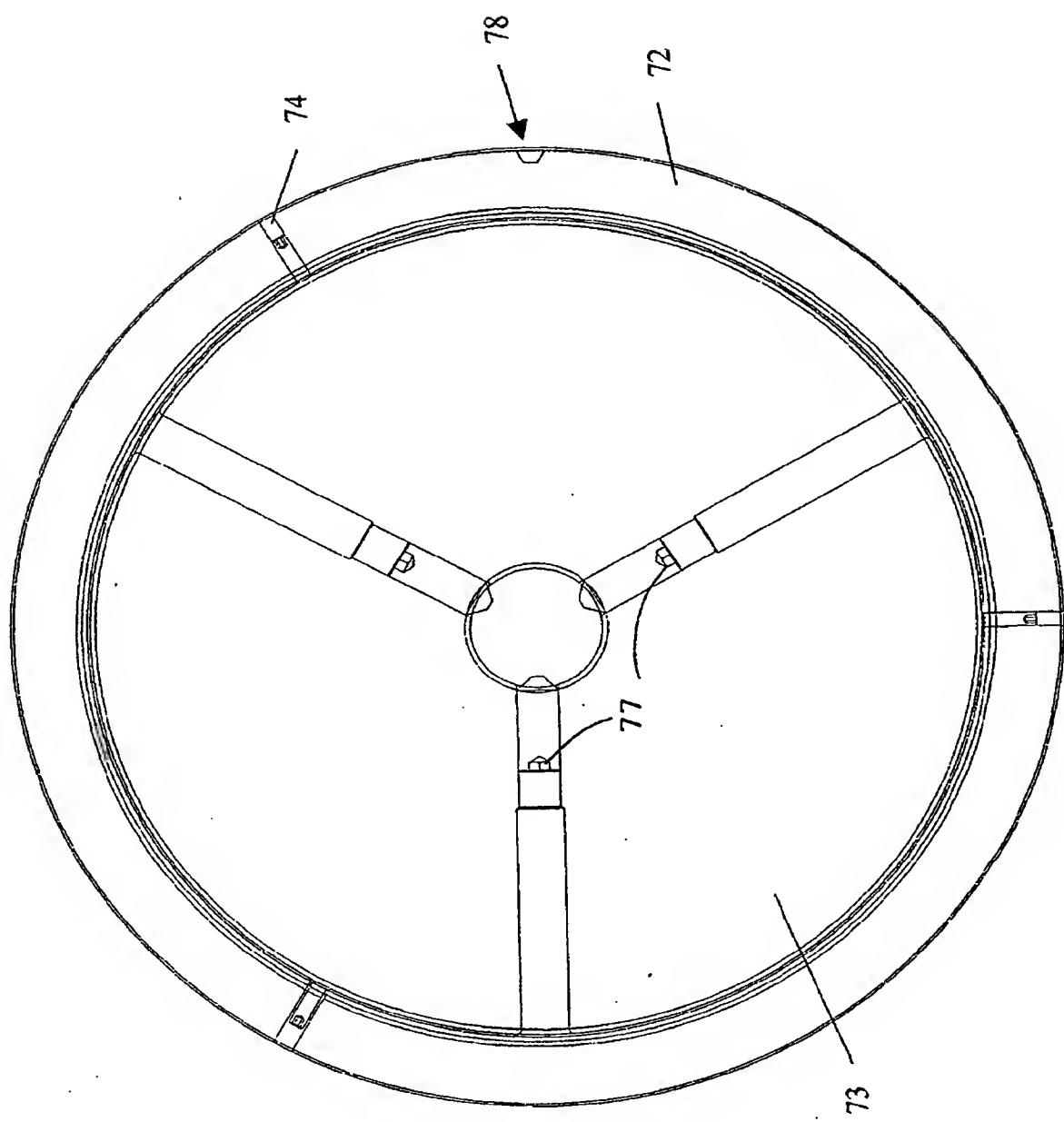


fig. 12

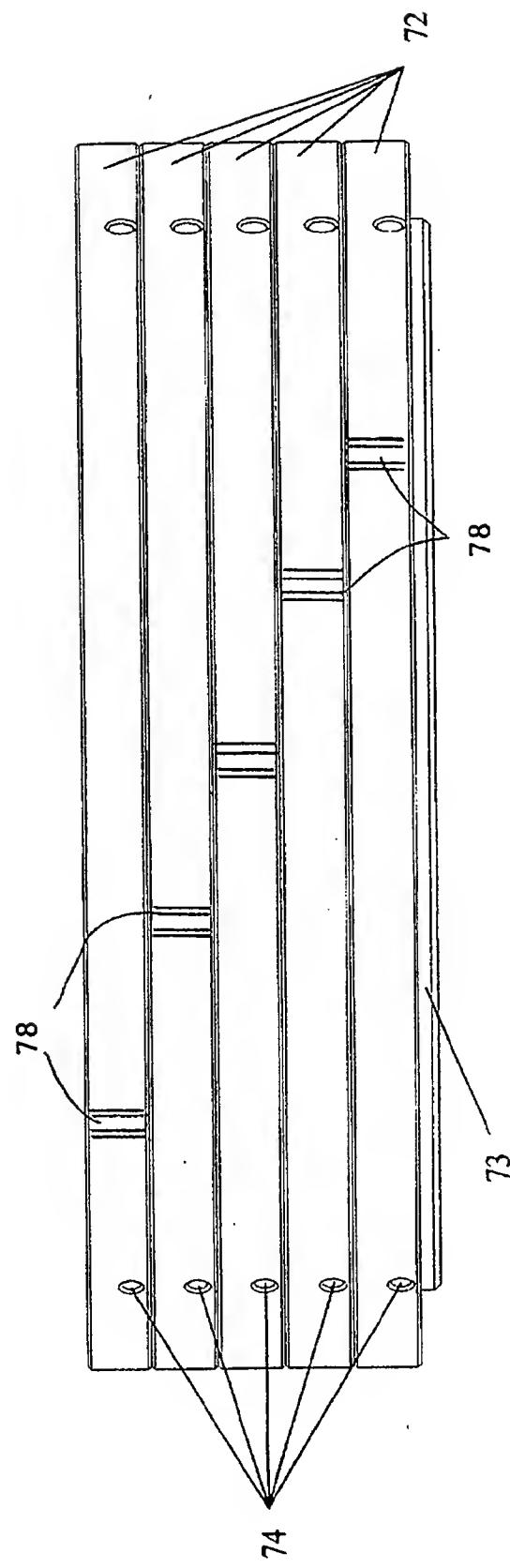


fig. 13

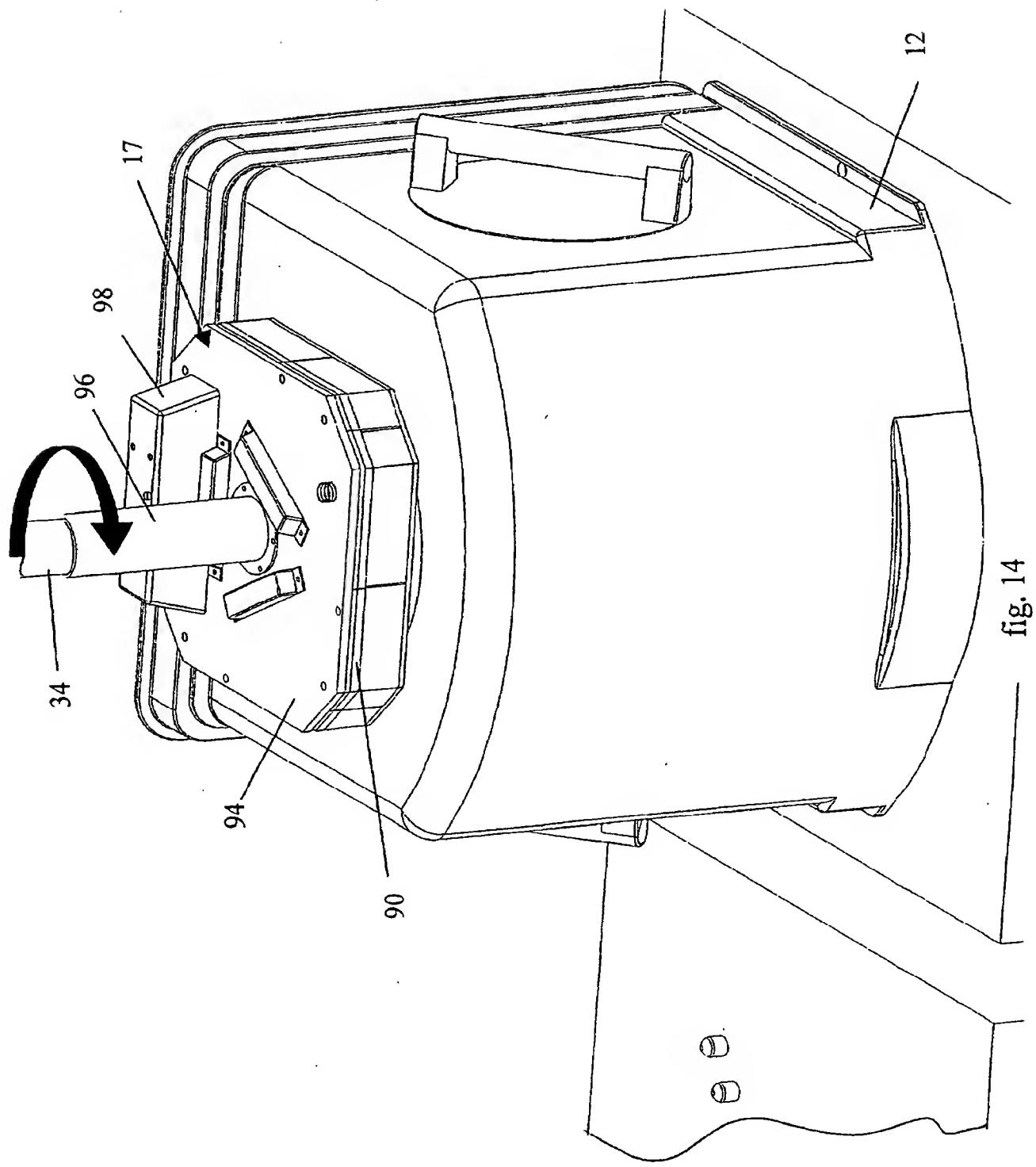
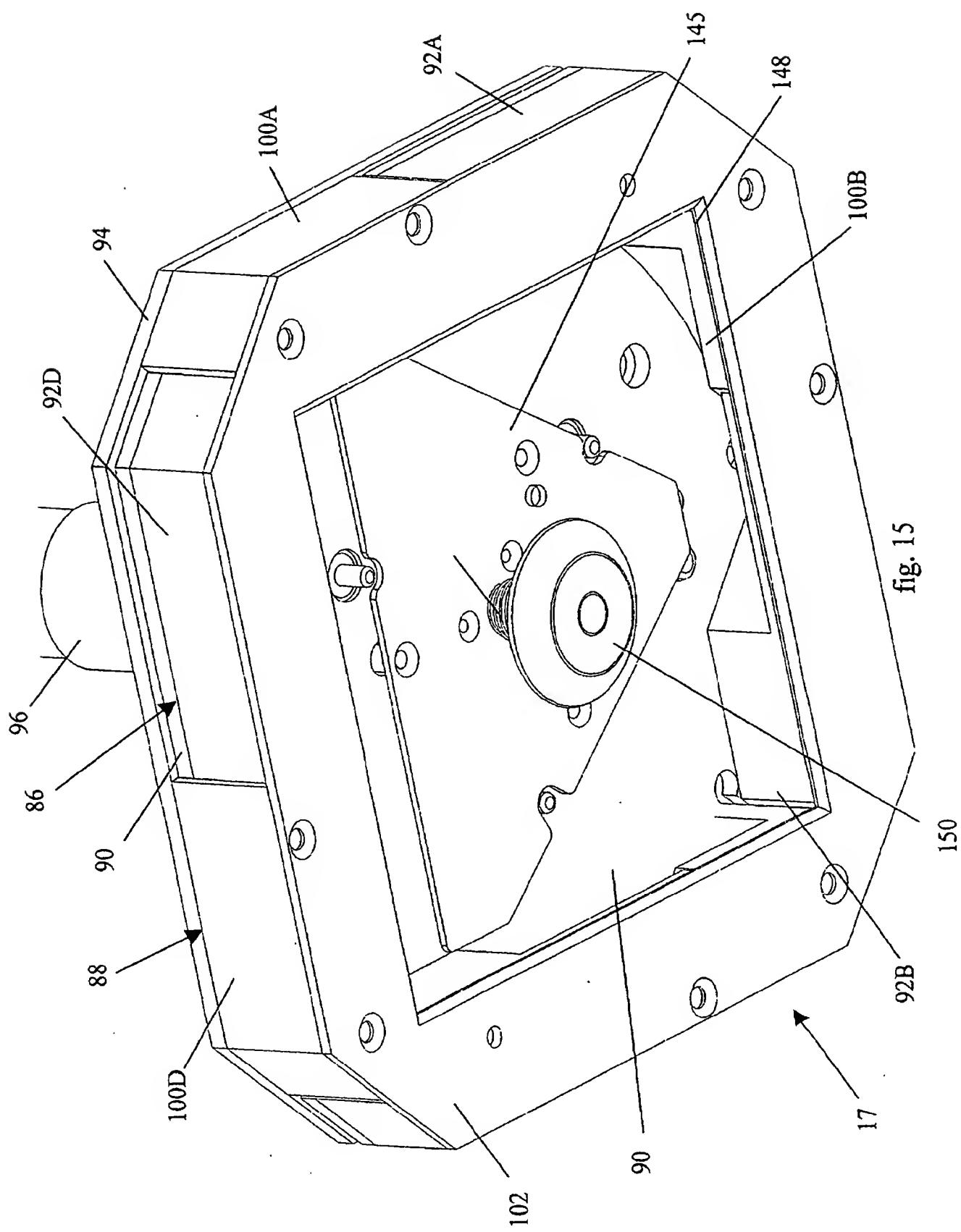


fig. 14



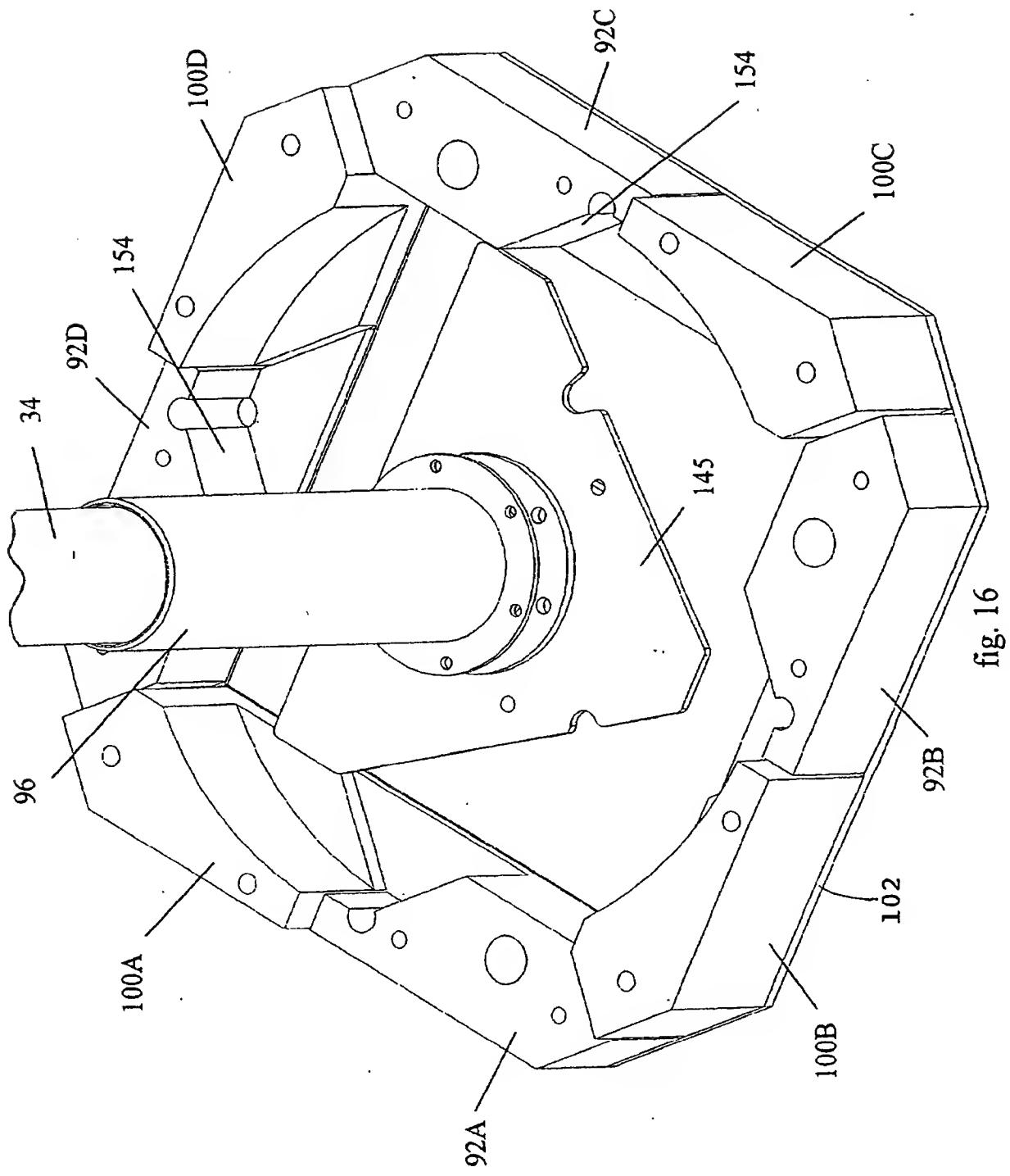
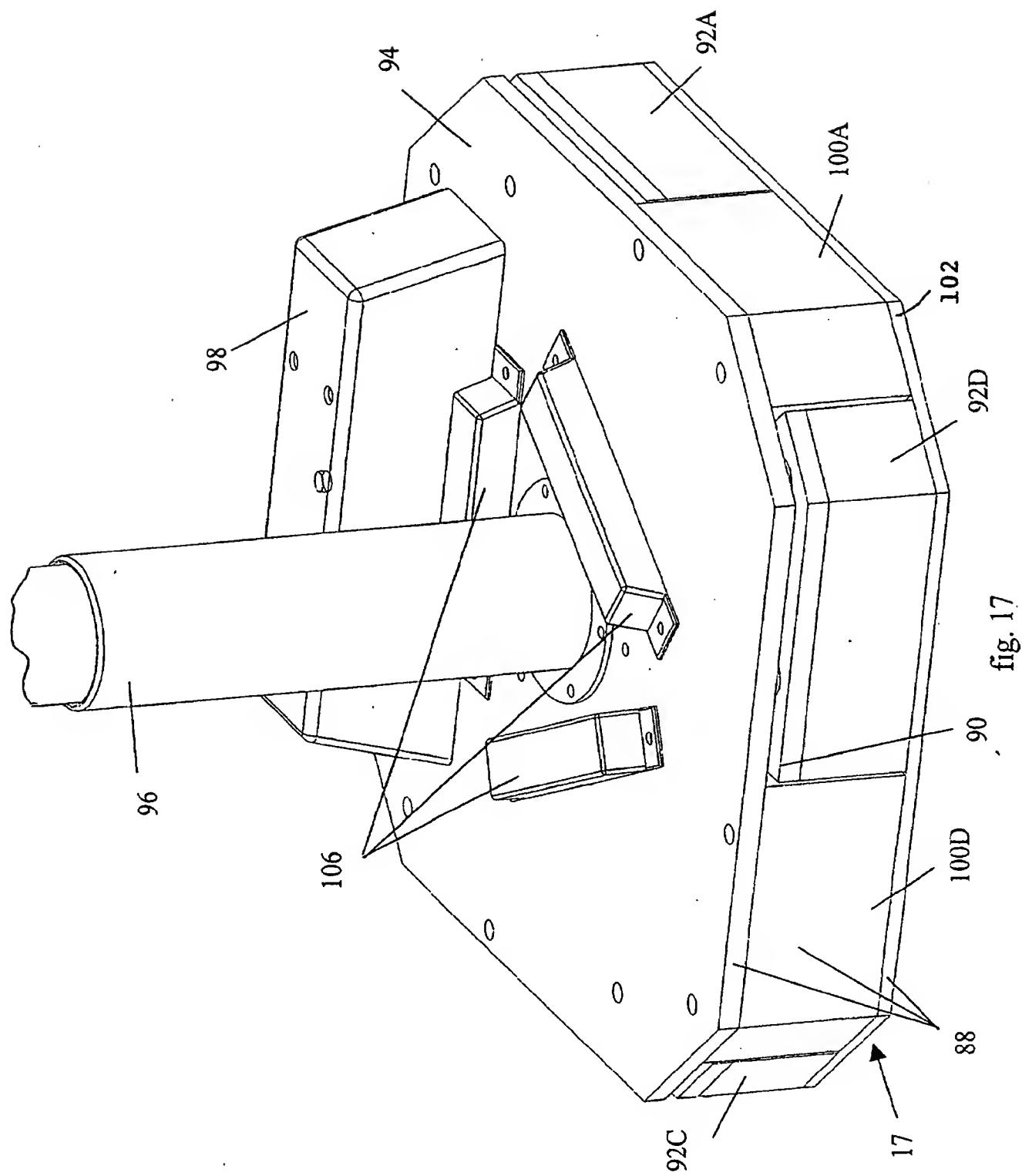


fig. 16



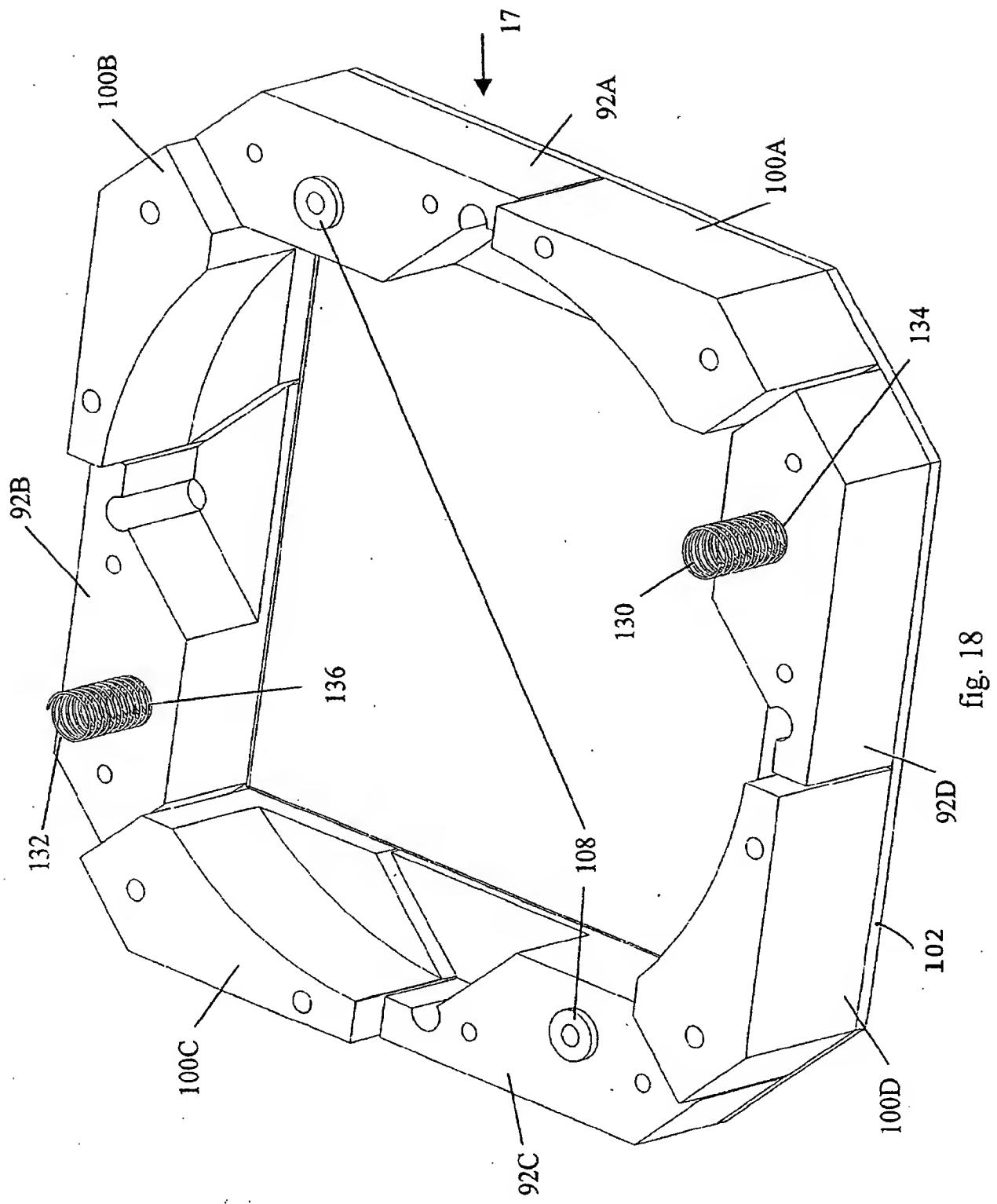


fig. 18

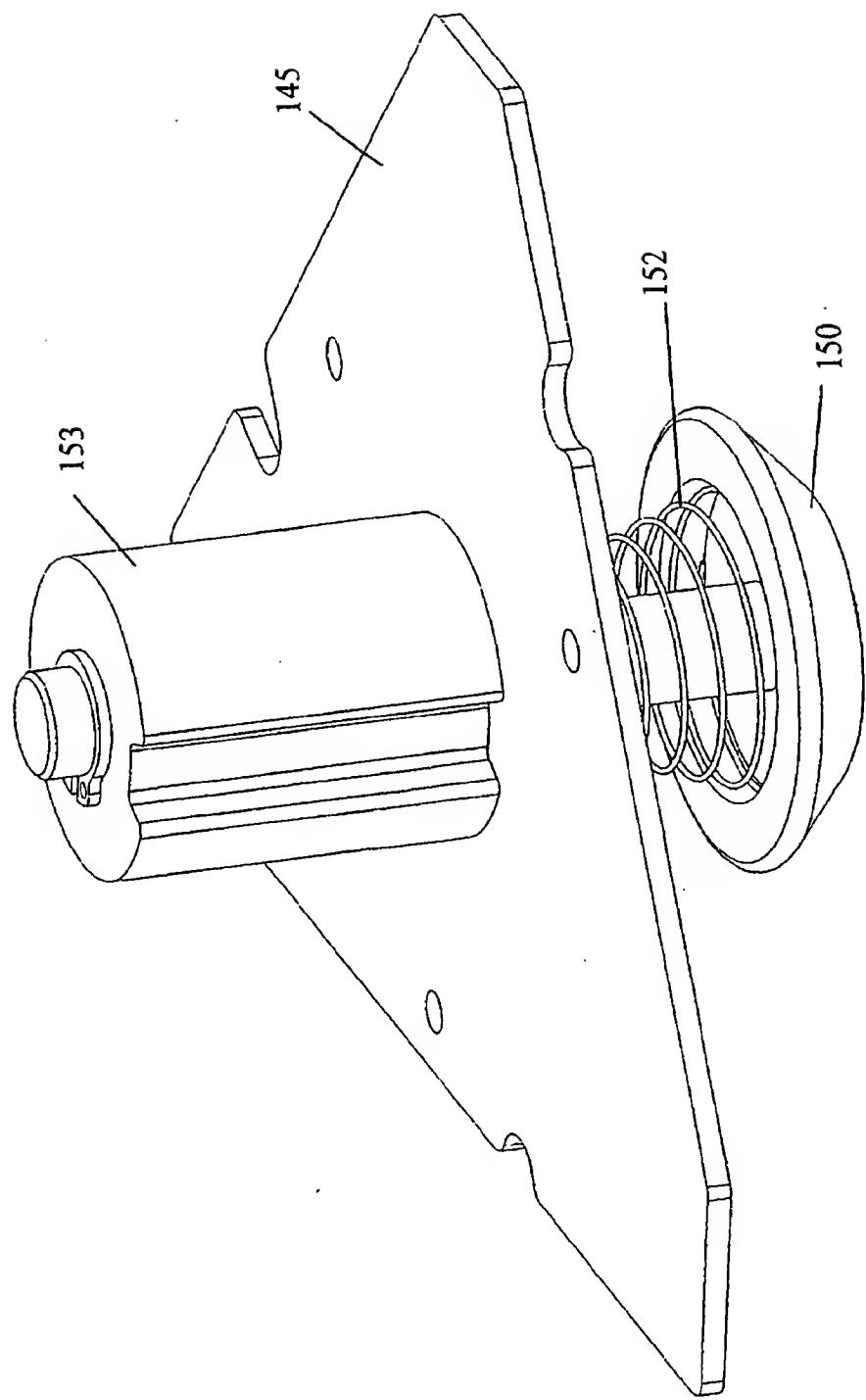


fig. 19

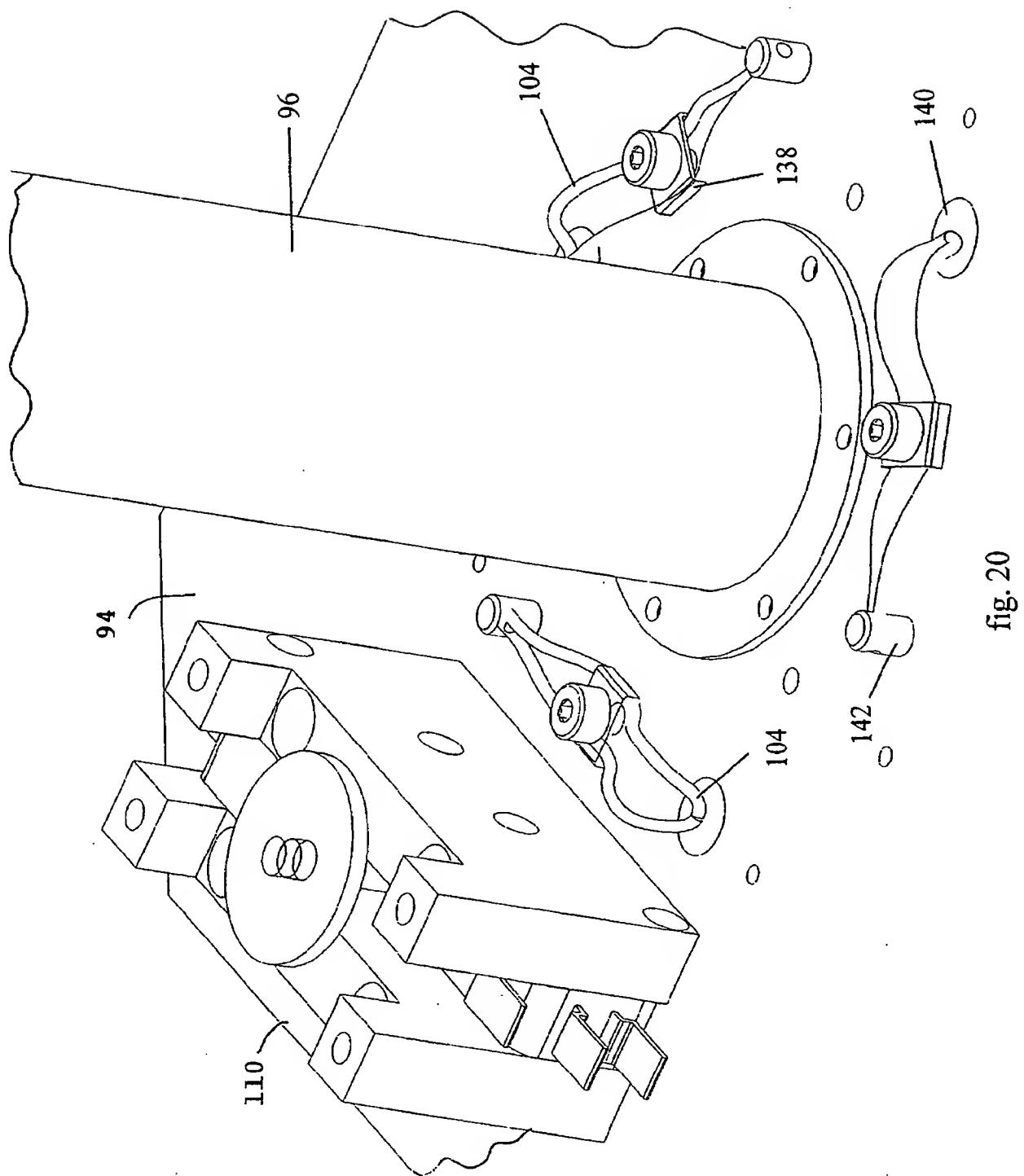


fig. 20

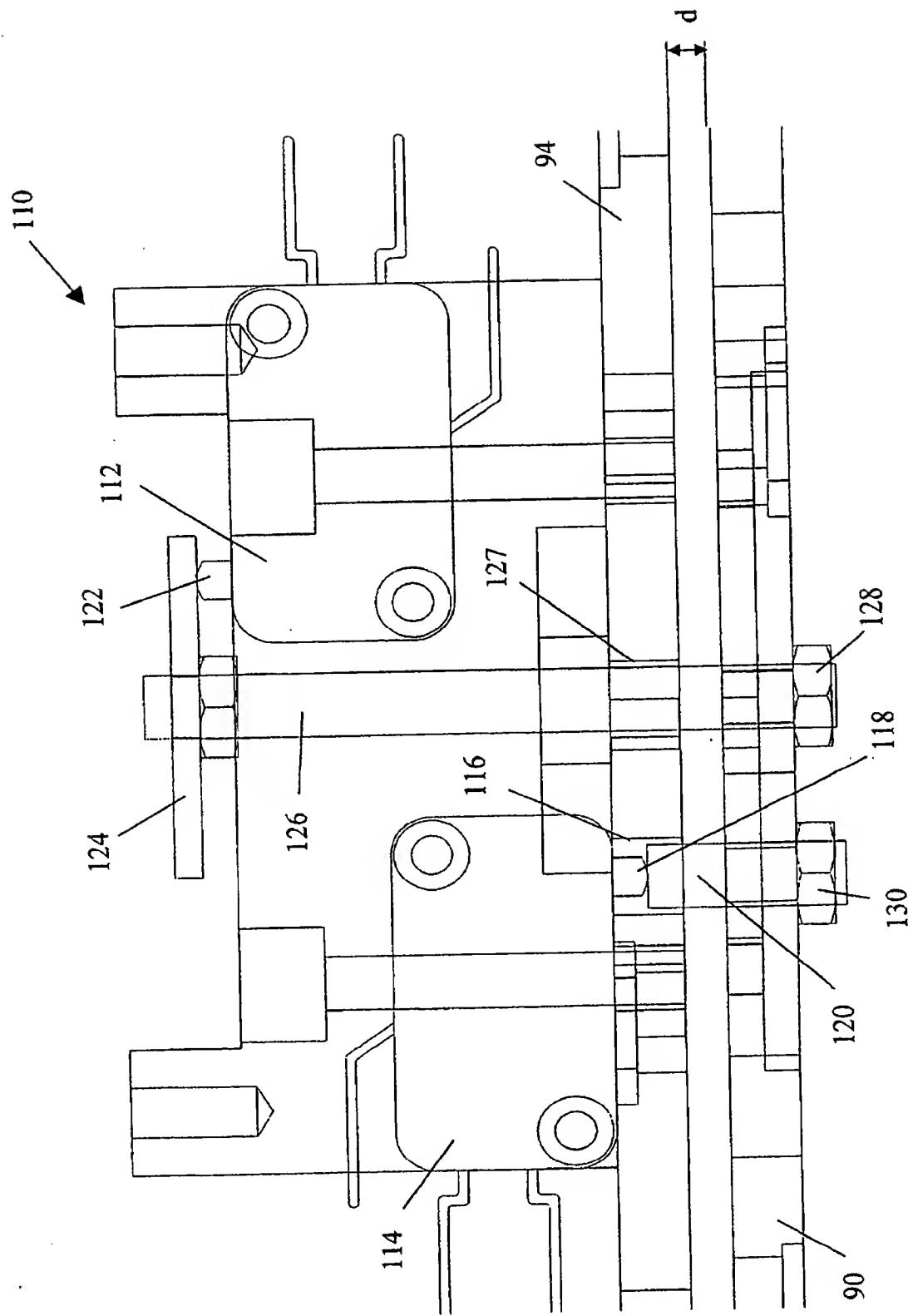


fig. 21

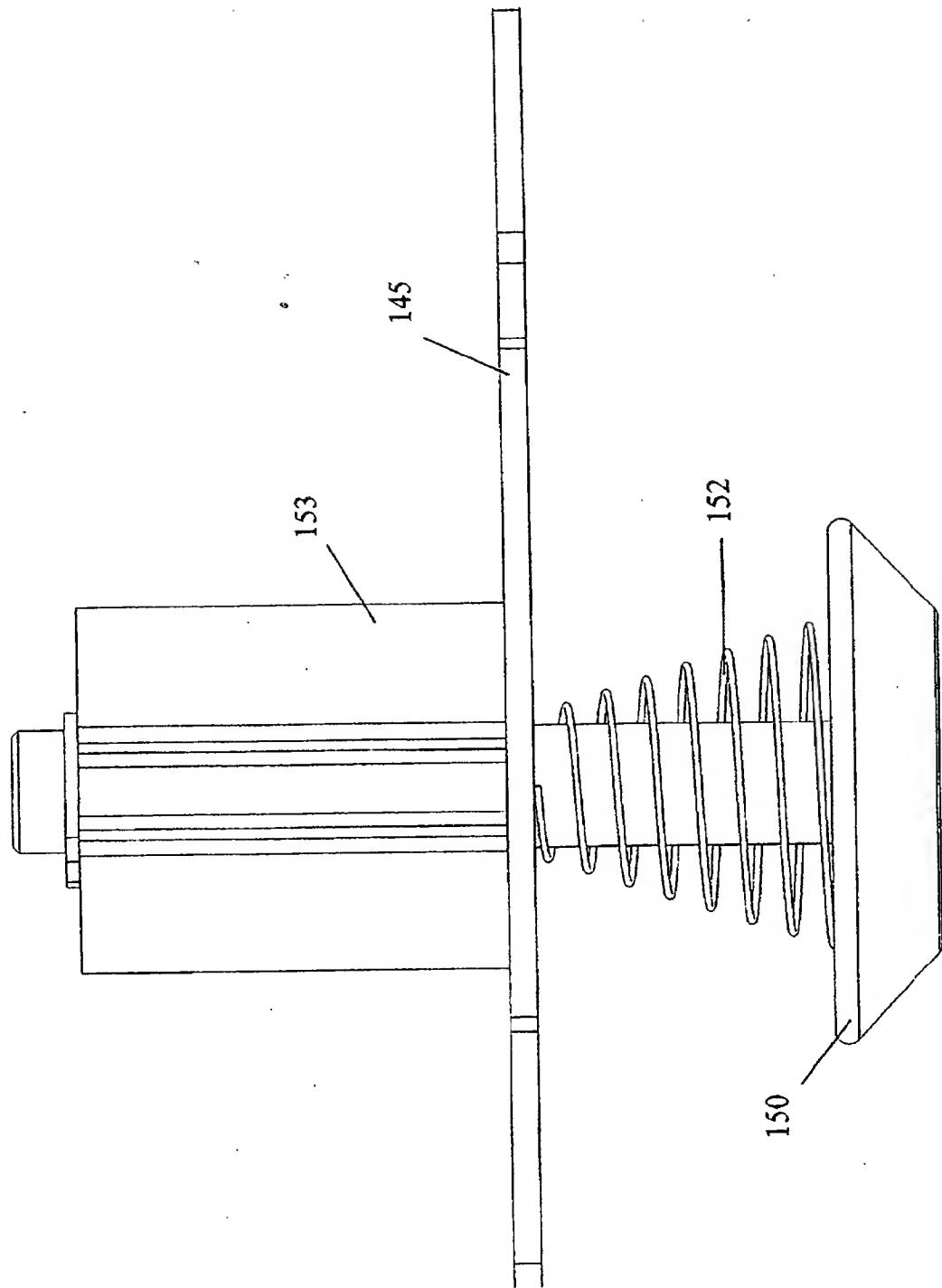


fig. 22

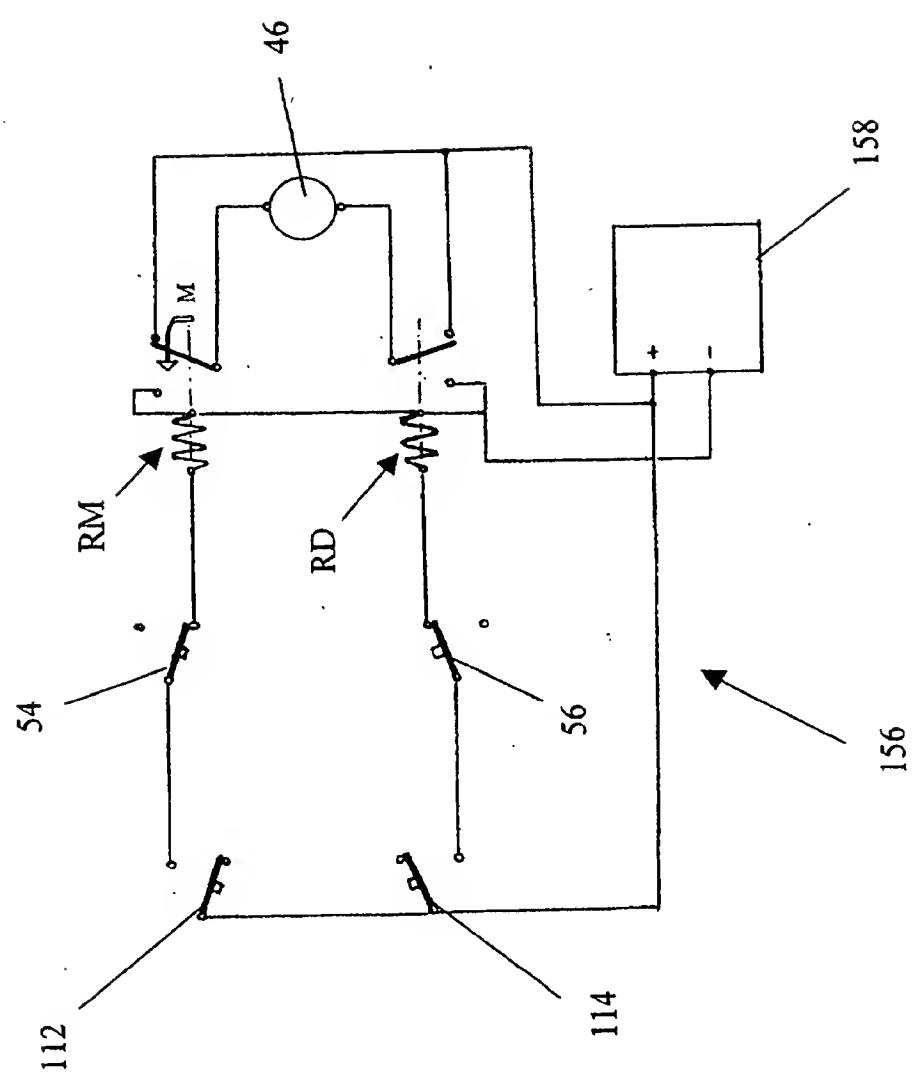


Fig. 23

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

**N° d'enregistrement  
national**

FA 606277  
FR 0108866

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	US 5 570 990 A (BRAIN MICHAEL D ET AL) 5 novembre 1996 (1996-11-05) * abrégé; figures 4,14 * * colonne 3, ligne 10 - ligne 15 * * colonne 6, alinéa 2 * * colonne 7, ligne 8 - ligne 18 * * colonne 7, ligne 61 - ligne 65 * * colonne 10, alinéa 5 * ----	1-6	B25J9/06 B25J13/02
Y	US 5 269 644 A (VATEL BRONISLAV) 14 décembre 1993 (1993-12-14) * abrégé; figures 1,2 * * colonne 1, ligne 56 - colonne 2, ligne 29 * ----	1-6	
Y	FR 2 633 863 A (MARGERY ALAIN) 12 janvier 1990 (1990-01-12) * abrégé; figure 2 * * page 8, ligne 19 - ligne 32 * ----	1-6	
A	WO 99 01894 A (KOOIJMAN CORNELIS MARINUS; SNIJDERS GERT JAN (NL); ASM INT (NL); Z) 14 janvier 1999 (1999-01-14) * abrégé; figure 1 * * page 4, ligne 10 - ligne 15 * ----	1-5,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.) H01L B25J B66C B66D G05G F16M B23Q
A	US 6 204 619 B1 (ORIET LEO PAUL GERARD ET AL) 20 mars 2001 (2001-03-20) * abrégé; figure 1 * ----	1	
A	US 4 995 782 A (SUYAMA YASUYUKI) 26 février 1991 (1991-02-26) * abrégé; figure 3 * ----	1,8	
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur	
21 mars 2002		Lumineau, S	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.		
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgarion non-écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0108866 FA 606277**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 21-03-2002.  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française.

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5570990	A	05-11-1996	AUCUN		
US 5269644	A	14-12-1993	AUCUN		
FR 2633863	A	12-01-1990	FR	2633863 A1	12-01-1990
WO 9901894	A	14-01-1999	NL	1006461 C2	05-01-1999
			AU	9610698 A	25-01-1999
			EP	1016128 A1	05-07-2000
			WO	9901894 A1	14-01-1999
US 6204619	B1	20-03-2001	AUCUN		
US 4995782	A	26-02-1991	AUCUN		